

**ЎЗБЕКИСТОҲ РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

МУҲАНДИС-ТЕХНИКА ФАКУЛЬТЕТИ

«ЕУТТ» КАФЕДРАСИ

“АВТОМОБИЛЛАРНИНГ МАХСУС КУРСИ”

фанидан

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ



Қарши-2018

Фаннинг таянч конспекти ўқув режа, ишчи ўқув режа ва ишчи ўқув дастурига мувофиқ ишлаб чиқилди.

Тузувчи: Раҳманов А.А. – “ЕУТТ” кафедраси катта ўқитувчи

Такризчилар: Ф.Бегимкулов – “ЕУТТ” кафедраси доценти
Ж.Рахимов – “УТФ” кафедра мудири, доцент

Фаннинг таянч конспекти “Ер усти транспорт тизимлари” кафедрасининг 201 йил “__” _____ “____”-сон йиғилишида муҳокамадан ўтган ва факультет кенгашида муҳокама қилиш учун тавсия этилган.

Кафедра мудири: _____ **Бойназаров Ў.**

Фаннинг таянч конспекти, Мухандис техника факультети Услубий Комиссиясида (баён №____, _____201_ й.) ва институт Услубий Кенгашида (баён №____, _____201_ й.) муҳокама этилган ва ўқув жараёнида фойдаланишга тавсия қилинган.

Факультет услубий комиссияси раиси _____ **Эшдавлатов Э.**

Ўқув услубий бўлим бошлиғи _____ **Рахимов О.**

Мундарижа

Мавзулар	Бетлар
Кириш.	
1-мавзу. Автомобиль таснифи ва унга қўйиладиган талаблар.	
2-мавзу. Автомобиль узел ва агрегатларининг иши жараёнлари.	
3-мавзу. Автомобил двигателларини электрон бошқариш тизими	
4-мавзу. Автомобилларни газга мослаштириш усуллари	
5-мавзу. Автомобилларни илашиш муфтаси	
6-мавзу. Автомобилларнинг узатмалар кутиси	
7-мавзу. Поғонасиз узатмали автомобиллар	
8- мавзу. Кардан узатма турлари	
9-мавзу. Дифференциал ва ярим ўқлар	
10-мавзу. Автомобилларни тормоз бошқармаси	
11-мавзу. Автомобилларнинг тормоз тизимини электрон бошқариш	
12-мавзу. Рама ва қўприклар	
13-мавзу. Электромобилларнинг тузилиши ва ишлаши	
14-мавзу. Автомобилнинг перспектив моделлари	
Фойдаланилган адабиётлар	

«Автомобиллар махсус курси» фанининг мақсади ва вазифалари

Автомобиль мамлакатимизнинг ҳамма ишлаб чиқариш, қайта ишлаш, хизмат кўрсатиш, соғлиқни сақлаш, мудофаа ва бошқа ҳамма соҳаларида кенг қўлланилади ва у ҳаётимизнинг ажралмас қисми ҳисобланади.

Фанни ўқитишдан мақсад талабаларда замонавий автотранспорт воситаларининг таснифи, узел ва агрегатларининг иш жараёнлари ҳамда муайян эксплуатацион шароитда эффектив ишлашини иш жараёнларини урганиш ва конструкцияни шу шароитга қай даражада мослашганлигини баҳолаш асослари бўйича йўналиш профилига мос равишда билим, қўникма ва малака шакллантиришдир.

Фаннинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- ўзбекистон автомобил саноати, автомобил транспортининг тараққиёти ва истикболлари, транспорт воситаларини турлари, узел ва механизмлари жойлашиши ва уларни ўзаро таъсирини билиш;

- ўзбекистон автомобил трнспортини эксплуатацион кўрсаткичларини мукамал билиш ва таҳил қилиш;

- узел ва агрегатларни иш жараёнларининг ўлчагич ва кўрсаткичларини ва уларни меёрларини билиш;

- автомобилнинг иш жараёнларини унинг эксплуатацион кўрсаткичларига ва самарадорлигига маълум шароитларда таъсирини тўғри баҳолаш;

- охирга модел автомобилларига қўлланилган электр жиҳозлари билан танишиш

Ушбу фан маъруза ва амалий машғулотларини ўқитиш услубларидан иборат.

Фанни ўқитиш жараёнида замонавий янги педагогик технологиялар, виртуал ўқув жиҳозлари, анимацияли дарслик ва қўлланмалардан фойдаланиш кўзда тутилган.

Автомобилга алоҳида талаблар қўйилган. Уларнинг энг асосийси экологик жихатдан тозалигидир. Шунинг учун транспорт воситаларининг экологик жихатдан энг кам зарарли турларини аниқлаш олиш ва эксплуатация қилиш мақсадга мувофиқ бўлади.

1-МАВЗУ. КИРИШ. АВТОМОБИЛЬ ТАСНИФИ ВА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР.

Режа:

- 1.«Автомобиллар махсус курси» фанининг мақсади ва вазифалари.
2. Ўзбекистонда автомобильсозликнинг ривожланиш боскичлари.
3. Автомобилга қўйиладиган талаблар (умумий, конструктив, иқтисодий, эксплуатацион).
4. Эксплуатация шароитининг автомобиль конструкциясига ва кўрсаткичларига таъсири.

1. «Автомобиллар махсус курси» фанининг мақсади ва вазифалари.

Автомобиль мамлакатимизнинг ҳамма ишлаб чиқариш, қайта ишлаш, хизмат кўрсатиш, соғлиқни сақлаш, мудофаа ва бошқа ҳамма соҳаларида кенг қўлланилади ва у ҳаётимизнинг ажралмас қисми ҳисобланади.

Фанни ўқитишдан мақсад талабаларда транспорт воситаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш асосларини, шу жараён учун керак бўладиган муҳандислик маълумотлар бериш ва транспорт воситаларининг конструкциясини эксплуатация шароитига қай даражада мослашганлигини баҳолаш усуллари бўйича йўналиш профилига мос кўникма ва малака шакллантиришдир.

Фаннинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

-автомобиль саноати, транспортининг тараққёт ва истикболлари, транспорт воситаларини турлари, техник тавсифи, ўлчамлари, қисмлари, узеллари, механизмлари, тизимларнинг ўзаро жойлашувининг боғлиқлигини билиш;

-автомобиль узел ва агрегатларида бўладиган иш жараёнларини билиш ва уларни математик модели ёрдамида таҳлил этиш;

-автомобиль ва унинг агрегатларида юкланишларни аниқлаш ва ҳисоблаш олиш;

- автомобиль ва унинг агрегатларидаги динамик жараёнларни билиш ва деталларини мустаҳкамликка, чидамкорлиқ ва чарчашга ҳисоблай олиш.

Ушбу фан маъруза ва лаборатория машғулотларини ўқитиш услубларидан иборат.

Фанни ўқитиш жараёнида замонавий янги педагогик технологиялар, виртуал ўқув жихозлари, анимацияли дарслик ва қўлланмалардан фойдаланиш кўзда тутилган.

Автомобилга алоҳида талаблар қўйилган. Уларнинг энг асосийси экологик жихатдан тозалигидир. Шунинг учун транспорт воситаларининг экологик жихатдан энг кам зарарли турларини лойиҳалаш ва ишлаб чиқариш мақсадга мувофиқ бўлади.

2. Ўзбекистонда автомобильсозликнинг ривожланиш боскичлари.

1992 йили июнь ойида Ўзбекистон Республикаси президенти И.Каримов Жанубий Корея Республикасига расмий ташриф буюрди ва “ДАЭВОО” гуруҳининг заводлари билан танишди

- 1992 йили июль ойида Асака шаҳрида Ўзбекистон ва Корея ҳамкорлигида автомобиль заводи қурилиши тўғрисида меморандум имзоланди. Вазирлар Маҳкамасининг 1992 йилги 5 ноябрдаги 509 сонли қарори билан Асакадаги тиркама заводи ўрнида “ЎзДЕУавто” автомобиль заводи ташкил этилди. 1993 йили март ойида Кореяда “ЎзДЕУавто” қўшма корхонаси рўйхатга олинди;
- 1994 йил 17 мартда Вазирлар Маҳкамасининг қарори билан Ўзбек автомобильсозлик корхоналари уюшмаси “Ўзавтосаноат” ташкил этилди;
- 1996 йили март ойида “ЎзДЕУавто” автомобиль заводи қуриб битирилди.
- 1996 йили 26 – март куни завод конвейеридан биринчи ўзбек автомобили ДАМАС чиқарилди ва Ўзбекистон 28- бўлиб автомобиль ишлаб чиқарувчи заводлар қаторига қўшилди.

- 1996 йил июль – Асака автомобиль заводи барча линиялари ишга туширилди ва Нехиа, Дамас, Тико автомобиллари ишлаб чиқарила бошлади.
- 1999 йил декабрь – сифатни бошқариш тизимининг ИСО 9001 (Халқаро Стандарт Ташкилоти) халқаро сертификати берилди.
- 2001 йил май 250 мингинчи автомобиль ишлаб чиқарилди;
- 2001 йил август “УзДЕУавто” “Матиз” русумли автомобиль тақдимоти, уни оммавий ишлаб чиқариш бошланди;
- 2002 йил сентябрь “Нехия ДОНС” автомобили оммавий ишлаб чиқарила бошлади;
- 2003 йил август автоматик узатмалар қутисили “Ласетти” ва “Матиз” автомобильлари ишлаб чиқарила бошланди.
- 2005 йил январь Двигатель хажми 1,0 л. “Матиз Бест” автомобили ишлаб чиқарила бошланди.
- 2006 йил февраль янгиланган “Дамас II” моделини ишлаб чиқариш бошланди.
- 2007 йил декабрь ойида Американинг “Генерал Моторс” компанияси билан ҳамкорликда “ГМ Узбекистан” қўшма корхонаси барпо этилди.
- 2009 йили завод ишлаб чиқараётган автомобиллар сони 1 миллиондан ошди.

Хозирги кунда “ГМ Узбекистан” автомобиль заводидан чиқаётган автомобиллар

- Дамас;
 - Матиз ;
 - Шевролет Некция;
 - ДЕУ Некция 1.6 л.
 - Шевролет Ласетти;
 - Шевролет Эпика;
 - Шевролет Каптива.
-
- 1996 йил май ойида Туркия “Коч Холдинг” компанияси билан ҳамкорликда Самарқандда “СамКочАвто” заводини очиш тўғрисида битим имзоланди.
 - Корохона “АвтоВАЗагрегат” заводи асосида ташкил этилиб 1999 йили қуриб битирилди.
 - 1999 йил 16 мартда “СамКочАвто” заводинининг расмий очилиш маросими бўлиб ўтди.
 - Заводдан “УзОтойўл” маркаси остида кичик классдаги автобуслар ва юк автомобиллари ишлаб чиқарила бошлади.
 - 2007 йил декабрь ойида Президент фармони билан “СамКочАвто” қўшма корхонаси “СамАвто” масъулияти чекланган жамиятга айлантирилди.
 - 2008 йилдан бошлаб “СамАвто” заводи Япониянинг Исузу компанияси билан ҳамкорликда иш олиб бормоқда.
 - Заводдан Исузу маркаси остида кичик классдаги автобуслар ва турли хил юк автомобиллари чиқарилмоқда.

3. Автомобиль конструкциясига қўйиладиган талаблар.

Автомобиль конструкциясига қўйиладиган талабларни 4 гуруҳга бўлиш мумкин, яъни ижтимоий ва ҳуқуқий, ишлаб чиқариш, эксплуатация ва рақобатбардош лик талаблари.

- **ижтимоий ва ҳуқуқий талабларга** конструкциянинг хавфсизлиги; юқори конструктив ва экологик кўрсаткичлар, мамлакатимиз ва халқаро ташкилотларнинг меъёри ҳужжатларига мослиги киради.
- **ишлаб чиқариш талабларига** материал, меҳнат сарфининг камлиги ва автомобиль таннархининг пастлиги; агрегат, узел ва деталлар унификация даражасининг юқорилиги; аввал ишлатилган конструкция ва технологиялардан фойдаланиш мумкинлиги; ишлаб чиқариш қўлами ва маблағга автомобиль конструкциясининг мослиги киради.
- **эксплуатация талабларига** автомобилнинг юк қўтаришдан тўла фойдаланиш; юқори ўртача тезлик; юқори ёнилғи тежамкорлиги; ишончлилиқ; ташиш вақтида юкларнинг сақланиши; автомобилнинг об-хаво шароитига мослашганлиги киради.

- **рақобатбардошлик талабларга** замонавий талабларга жавоб берадиган юқори сифат; патент тарафдан тоза; халқаро тан олиш; экспорт қилиниши мўлжалланаётган давлатларнинг махсус талабларга жавоб бериши киради.

Юқорида санаб ўтилган барча талабларни бир вақтда қондириб бўлмайди, чунки баъзи талаблар бир-бирига қарши бўлиши мумкин. Шунинг учун автомобилнинг вазифаси ва ишлатилиш соҳасига қараб автомобилни лойihalаш чоғида ўртача (компромисс) ечим қабул қилинади.

4. Эксплуатация шароитининг автомобиль конструкциясига ва кўрсаткичларига таъсири.

Хар бир автомобиль маълум эксплуатация шароити учун яратилади. Эксплуатация шароити учта қисмдан иборат.

- транспорт шароити;
- йўл шароити;
- об-хаво шароити;

Транспорт шароити автомобиль_вазифасидан келиб чиқадиган бир нечта факторлар билан белгиланади. Юк автомобиллари учун транспорт шароити юк тури, хажми, пратияси, ташиш масофаси ва ташкил этилиши, юкни ортиш ва тушириш, юкни сақлаш, автомобилга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш каби факторлар билан аниқланади.

Юк тури физик-механик хусусиятлари, зичлиги, оғирлиги, ўлчамлари, қимматбаҳолиги, тараси, тез ташилиши билан белгиланади. Юк партияси битта автомобиль ёки автопоезда ташиладиган хажми билан белгиланади. Ташиш масофаси юк етказилиши керак бўлган масофаси бўлиб, маҳаллий (50 км гача) ва узоқ (50 кмдан кўп) бўлиши мумкин. Ташишни ташкил этиш деб автомобилни ишда қанча вақт бўлиши (соат ёки суткада), бир сутка юрган масофаси (киломертда), бир йилда неча кун ишда бўлиши, бир йилда босиб ўтган масофаси (кмда), юк ташишни бир маромда ташкил этилиши (сутканинг соатларида, ҳафтанинг кунларида, йилнинг ойларида), ҳайдовчиларнинг ишини ташкил этишга айтилади. Юкни ортиш-тушириш қўлда бажарилиши ёки механизациялашган бўлиши мумкин.

Автомобиль маълум юкларни ташишга мўлжалланган бўлиши керак, масалан: суюк юклар учун цистерналар, сочилувчи юклар учун самосваллар ишлатилади. Юкларнинг партияси автомобилнинг юк қўтариш қобилиятини белгилайди.

Маҳаллий ташишларда бурилувчанлиги юқори ва ортиш-тушириш ишлари механизацияланган автомобиллар ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Пассажир автомобилларининг транспорт шароити пассажир ташиш билан боғлиқ. Автобуслар шаҳар ичида, шаҳар четига, шаҳарлараро, маҳаллий, экскурси он, туристик ва бошқа бўлиши мумкин. Енгил автомобиллар такси, хизмат, шахсий ва ижара бўлиши мумкин.

Шаҳар ичида ишлатиладиган автобусларнинг пол сатҳи паст, эшиклари кенг ва кўп, ўриндиқлар сони кам бўлиши керак.

Шаҳарлараро қатнайдиغان ва турист автобусларда комфортАбеллик, яхши кўринувчанлик, юқори тезлик ва катта юкхоналар бўлиши керак. Маҳаллий автобусларда ўтағонлик муҳим ҳисобланади.

Йўл шароити йўл қопламасининг текислиги ва мустаҳкамлиги, йўл жойлашган муҳит, йўлнинг элементлари, автомобиллар ҳаракатининг тиғизлиги ва йўлнинг барқарорлиги билан белгиланади.

Йўл қопламасининг текислиги йўл нотекисликлари ордината-сининг ўртача квадратик қиймати билан баҳоланади. Йўл қопламасининг мустаҳкамлиги (айниқса кўприк ва йўл иншоотларида) автомобилнинг тўла массаси ва ўқларга тақсимланган масса билан аниқланади. Йўл жойлашган муҳит текис, тепаликлар ёки тоғлик-лар бўлиши мумкин. Йўлнинг элементлари деб бўйлама йўналишда тепага ёки пастга йўлнинг оғиши, уларнинг такрорланиши ва узунлиги, йўлнинг бир тўғри чизикда ётмаслиги, йўлнинг эни ва йўлдаги қаторлар сонига айтилади. Автомобиль ҳаракатининг тиғизлиги вақт бирлигида (соат, сутка, йил) йўлдан ўтадиган автомобилларнинг сони билан белгиланади. Шунингдек ҳаракат тиғизлигининг барқарорлиги

куннинг соатларида, хафтанинг кунларида ва йилнинг ойларида ўзгариши мумкин. Йўлнинг барқарорлиги деб йўлнинг ҳолатига айтилади. (курук, нам, қор босган, музлаган)

Йўл қопламасига қараб йўллар 4 та турга бўлинади:

- цементобетон ёки асфальтобетон (I-IV категориядаги йўллар)
- асфальтобетон ёки дегабетон (III-IV категориядаги йўллар)
- гравий ва шағал (IV-V категориядаги йўллар)
- тупроқ (V категориядаги йўллар)

Йўл қопламасининг мустаҳкамлигига қараб, автомобиль ўқига тушаётган массанинг рухсат этилгани 100 кН дан (I-IV категория) 60 кН гача (V категория) бўлиши мумкин.

Автомобилнинг эксплуатацион хусусият кўрсаткичларига йўл шароитининг таъсири катта. Автомобиль нотекис йўллардан ҳаракатланганда деталь ва узелларнинг ишлаш муддати қисқаради, автомобилга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш хажми ошади, автомобилнинг ўртача тезлиги пасаяди, ёнилғи сарфи ортади. Буларнинг ҳаммаси юк ташиш таннархининг ошишига ва иш унумдорлигининг пасайишига олиб келади. Агар йўл нотекис бўлса автомобилнинг юриш раёнлигини яхшилаш ҳисобига, агар йўл текис бўлса автомобилнинг тортиш – тезлик, турғунлик, бошқарувчанлик автомобилнинг ва тормоз хусусиятларини яхшилаш ҳисобига авто-мобилнинг унумдорлигини ошириш мумкин. Автомобилнинг тезлиги йўлдаги кўринувчанлик, йўлнинг эни, бурилиш радиуслари ва йўлнинг паст-баландлигига боғлиқ.

Об-ҳаво шароити Ер шари бир нечта климатик раёнларга бўлинган. Масалан: совуқ, иссиқ, мўътадил ва тоғлик раёнлар бўла-ди. Совуқ раёнларда йилнинг 200...300 кунда ҳаво ҳарорати -40°C ... -60°C бўлади. Иссиқ раёнларда киш бор-йўғи 10...20 кун давом этади, ёзда эса ҳарорат $+45^{\circ}\text{C}$... $+50^{\circ}\text{C}$ дан ошиб кетади ва ҳаво жуда қуруқ бўлади.

Об-ҳаво шароитига қараб йўлнинг ҳолати (нам, қор босган, музлаган) ва кўринувчанлик (ёмғир, қор, туман) ўзгаради. Ҳавонинг ҳарорати автомобилнинг иссиқлик режимида агрегатларнинг иш шароитига таъсир қилади (ёнилғи ва мойларининг зичлиги, аккумуляторларнинг сиғими ўзгаради). Ҳарорат ўртача 20°C бўлганда двигателдаги мой ва совутувчи суюқликнинг ҳарорати $80\text{.....}100^{\circ}\text{C}$ бўлиши керак. Агар ҳаво ҳарорати 10°C га кўтарилса двигатель қуввати 2...3% га пасаяди, ёқилғи сарфи 1.5% га ортади. Шунингдек, ҳаво ҳарорати трансмиссиянинг фойдали иш коэффициентига ва ғилдиракларнинг қаршилигига таъсир қилади.

Агар автомобиль тоғ шароитида ишласа, ҳавонинг сийракланиши туфайли двигателнинг қуввати пасаяди, шунинг учун юк автомобилларида ўртача тезлик 40....50% га камаёди ва ёнилғи сарфи 10...15% га ортади.

Совуқ шароитда ишлашга мўлжалланган автомобилларда двигателни ишга туширишни енгиллаштирувчи тизим, шунингдек кузов, кабина, ёқилғи баки ва аккумуляторларни иситиш тизимлари ўрнатилади. Ёқилғи, мой, техник суюқлик-ларнинг қишки сортлари ишлатилади, материалларнинг совуққа чидамли турларидан фойдаланилади.

Иссиқ шароитда ишлашга мўлжалланган автомобилларда двигателни совутишнинг самарали тизимлари, мой радиаторлари, ҳавони чангдан яхшилаб тозалаш тизимлари ишлатилади. Кузов ва кабинада ҳавони тозалаш ва совутиш тизимлари бўлиш керак.

Автомобилда ишлатиладиган ҳамма эксплуатацион материаллар (резина, полимер, ёқилғи мой, тормоз суюқлиги ва бошқалар) иссиқ ҳароратда ишончли ишлаши керак. Автомобилнинг ранги оч рангда бўлгани мақсадга мувофиқ, чунки оч ранглар қуёш радиациясига чидамли бўлади. Ўриндиқларга енгил чехоллар кийгизилади.

Назорат саволлари.

1. Ўзбекистонда автомобильсозликнинг ривожланиш боскичларини қандай?
2. Автомобиль конструкциясига қўйиладиган талаблар нималардан иборат?
3. Автомобилнинг эксплуатацияон шароитлари нималардан иборат?

2-МАВЗУ. АВТОМОБИЛЬ УЗЕЛ ВА АГРЕГАТЛАРИНИНГ ИШ ЖАРАЁНЛАРИ.

Режа:

1. Автомобилларнинг узеллари
2. Автомобил агрегатларини иш жарвёнлари

Механизм – ҳаракатни бир турини иккинчи турига узатадиган қурилма (ёки деталлар мажмуаси).

Агрегат – вазифасига кўра бир функцияни бажаради ва машинадан яхлит эгиладиган тугун.

Тизим – хусусиятлари бир бири билан боғлиқ бўлган, ягона мақсадга қаратилган элементлар, звенолар мажмуаси.

Қўйиладиган талабларни бир неча конструктив ечимлари билан қондириш мумкин, лекин бунда конструкцияларни мураккаблиги, нархи, чидамлиги в.х.к ҳам ҳар хил бўлади.

Конструкция тавсифларини уларни тахлилини агрегатларини иш жараёнларини билган, тахлил этган ҳолдагина олиш мумкин.

Иш жараёни бу агрегат ва тизимларда ишлаш пайтида бўлиб ўтадиган физикавий, физико-кимёвий ва бошқа ҳодисалар, уларнинг кетма-кетлиги, сабаблари ва ўзаро боғлиқлиги.

Иш жараёнини тахлил этиб, математик моделини ўрганиб қайси конструкцияда ва қай даражада талаблар бажарилади ва шундан сўнг юкланишларни аниқлаб, текшириб ҳисобларини бажариш мумкин.

Кўп ҳолларда математик модели учун оддий мувозанат ҳолатини кўриб чиқсак бас $\sum P = 0$, ёки айланма ҳаракатда $\sum M = 0$.

Агар тезланиш ёки секинланиш бўлса, масалаларни ҳам ҳисобга олиш керак.

$$\sum P + \sum m a_n = 0$$

$$\sum M + \sum J_n \cdot \varphi_n = 0$$

Айрим ҳолларда тебранувчи тизим тахлил этилади (масалан осма)

$$P_x = \sum m_n a_n + \sum (X_n - X_{n-1}) / l.$$

$$M_\varphi = \sum J_n \varphi'' + \sum (\varphi_n - \varphi_{n+1}) / l_n.$$

Тахлилни соддалаштириш учун кўп массали тизимлар соддалаштирилган бир ёки икки массали эквивалент тизим билан алмаштириб ўрганилади.

Бундай тенгламаларни ечиб одатда куч (P,M) кўрсаткичларни кинематик (ω, V) кўрсаткичларга боғлиқлик тавсифларини аниқлаймиз.

Назорат саволлари.

1. Механизм деб нимага айтилади?
2. Агрегат деб нимага айтилади?
3. Тизим нима?

3-МАВЗУ. АВТОМОБИЛЬ ДВИГАТЕЛНИ ЭЛЕКТРОН БОШҚАРИШ ТИЗИМИ

Режа:

1. Бензинли двигателларда ёнилғи пуркашнинг электрон бошқариш тизими
2. Мажбурий салт ишлаш экономайзерининг электрон бошқариш тизими (МСИЭЭБТ)

Умумий маълумотлар

XX асрнинг охирида электроника ва микропроцессор техникасининг катта суръатлар билан ривожланиши, уларнинг автомобилларда кенг жорий қилинишига, хусусан двигатель, трансмиссия ва қўшимча жиҳозларнинг ишини электрон бошқариш тизимларинини (ЭБТ) яратилишига олиб келди. Электрон бошқариш тизимларнинг қўлланилиши ёнилғи сарфини ва чиқинди газларнинг захарлилигини камайтириш, двигатель қувватини ва автомобиль хавфсизлик даражасини ошириш, ҳайдовчининг ишлаш шароитларини яхшилаш имкониятини беради.

Охирги йилларда дунёда содир бўлаётган энергетик ва экологик танглик кўпгина ривожланган мамлакатларда автомобиль чиқинди газларининг токсинлигини ва ёнилғи сарфини чекловчи меъёрий ҳужжатларнинг қабул қилиниши электрон бошқариш тизимларининг кенгроқ қўлланилишига кучли туртки бўлди. Чунки, бу меъёрий ҳужжатларга кўра, двигателнинг деярли барча иш режимларида ёнилғи аралашмаси стехиометрик таркибда ушлаб турилиши, мажбурий салт ишлаш режимида двигателга ёнилғи узатилишининг тўхтатилиши, ўт олдириш ёки ёнилғи пуркаш дақиқасини аниқ ва оптимал ростланиши талаб қилинади. Ўтказилган кўп илмий тадқиқотлар юқоридаги талабларни фақат электрон бошқариш тизимлари ёрдамида амалга ошириш мумкинлигини кўрсатди.

Двигателларнинг электрон бошқариш тизимларидан энг кенг татбиқ топганлари - ёнилғи пуркаш ва ўт олдириш (бензинли двигателларда) жараёнларини бошқаришдир. Бу бошқариш тизимлари мустақил ва биргаликда ишлаши мумкин. Замонавий бензинли двигателларга ўрнатилаётган электрон бошқариш блоклари ёнилғи пуркаш жараёнини бошқариш билан биргаликда ўт олдиришни илгарилатиш бурчагини белгилаш, мажбурий салт ишлаш экономайзери ва кондиционер ишини бошқариш каби бир қатор қўшимча вазифаларни ҳам бажаради.

Электрон бошқарилувчи антиблокировкали тормоз тизими сирпанчиқ йўлда автомобилнинг тормозланиш масофасини деярли икки марта қисқартиради ва унинг ёни билан сурилиб кетишига йўл қўймайди. Бу оғир об-ҳаво шароитларида (ёмғир, қор, яхмалак) кўп йўл-транспорт ҳодисаларининг олдини олади.

Электрон бошқариш тизими қўшимча жиҳозлардан ойнатозалагич, бурилиш релеси, автомобиль даракчиларининг ишини ва бош ёритиш фараларнинг ҳолатини ҳам бошқаради.

1. Бензинли двигателларда ёнилғи пуркашнинг электрон бошқариш тизими

Ҳозирги кунда ёнилғи пуркаш тизимлари ёнилғи узатиш жойига қараб 3 турга бўлинади: марказий бир нуқтали, тақсимланган кўп нуқтали ва бевосита ёниш камерасига пуркаш тизимлари. Ёнилғини бевосита ёниш камерасига пуркаш тизими ишлатилиши зарур бўлган жиҳозларнинг жуда мураккаблиги туфайли амалда ишлатилмайди. Замонавий автомобиль двигателларида асосан бир нуқтали ва тақсимланган кўп нуқтали пуркаш тизимлари ишлатилади. Ҳар иккала тизимда ҳам ёнилғи двигатель цилиндрларининг кириш йўлига пуркалади.

Ёнилғи пуркаш тизимлари маълум ривожланиш босқичларини босиб ўтди. 1949 йилда БОСЧ (Германия) фирмаси яратган тўла механик пуркаш тизими К-Жетронис номи билан машҳур бўлди. Кейинчалик бу тизим анча такомиллаштирилди, у қисман электрон блок ёрдамида бошқарилди (КЕ-Жетронис). Ёнилғи пуркаш тизимлари тараққиётининг кейинги босқичлари

уларда электрон ва микропроцессорли бошқариш усулларини жуда кенг қўламда жорий қилиниши билан тавсифланади. Моно-Жетроник, Л-Жетронис, ЛХ-Жетронис русумли пуркаш тизимлари шулар жумласидандир. Бу тизимларда двигателнинг барча режимларидаги ёнилғи пуркаш жараёнлари электрон блок ёрдамида бошқарилади. Охири вақтда кўпчилик замонавий автомобиль двигателлари жиҳозланаётган Мотронис пуркаш тизимида ёнилғи пуркаш ва ўт олдириш жараёнлари биргаликда бошқарилади. Бу двигателга ўрнатиладиган датчиклар сонини анча камайтириш, унинг механик тавсифномасини яхшилаш, тежамкорлигини ошириш, ишга тушириш ва совуқ двигателни қиздириш жараёнларини енгиллаштириш имконини беради.

Ёнилғи пуркашнинг электрон бошқариш тизимлари қуйидаги принцип бўйича ишлайди. Электр ёнилғи насоси тақсимлаш қувирида ёнилғини тахминан $0,2 \text{ МПа}$ доимий босим билан ушлаб турганлиги сабабли, цилиндрларга пуркаладиган ёнилғининг миқдори электромагнит форсункани (инжекторни) очилиб туриш вақти билан белгиланади. Электрон бошқариш тизими инжекторларни очилиб - ёпилишини, яъни ёнилғини цилиндрларга мажбурий пуркаш импульсининг давомийлигини дроссел тўсиқчасини очилиш бурчаги, тирсакли валнинг айланиш частотаси, совитувчи суюқлик ҳарорати ва киритиш қувиридаги абсолют босимга боғлиқ равишда бошқаради. Пуркалиши зарур бўлган ёнилғи миқдори ҳақидаги маълумот икки рақамли код кўринишида доимий хотира қурилмасида (ДХҚ) сақланади. Электрон бошқариш блоки датчиклардан келаётган маълумот асосида, ДХҚ дан зарур кодни танлаб олиб, унга мос келадиган миқдордаги ёнилғини двигателнинг киритиш клапанлари атрофига пуркалишини таъминлайди.

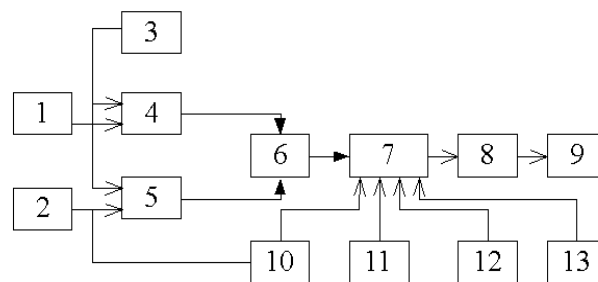
Бензинли двигателларда ёнилғи пуркалишини электрон бошқариш тизимининг таркибий схемаси 7.1-расмда кўрсатилган.

Тақсимлагич 2 га ўрнатилган қўшимча контактлар двигатель тирсакли валининг айланиш частотаси ҳақидаги маълумотларни импульс сигнал сифатида шакллантиради. Бу сигнал аналог-рақамли ўзгартиргич (АРЎ) 5 га узатилади ва рақамли код кўринишига келтирилади. Дроссел тўсиқчасининг ҳолатини белгиловчи датчик 1 дан келган сигнал иккинчи АРЎ 4 ёрдамида рақамли кодга айлантирилади. Такт генератори 3 АРЎ ишлаши учун зарур бўлган доимий частотали импульсларни шакллантириб беради.

Рақамли код шаклидаги айланишлар частотаси ва дроссел тўсиқчасининг ҳолати ҳақидаги сигналлар ЭБТ нинг доимий эслаб қолиш қурилмаси 6 га узатилади. ДХҚ да двигатель айланиш частотаси ва дроссел тўсиқчасини очилиш бурчагига боғлиқ равишда электромагнит клапан очилиш вақтини белгиловчи рақамли сигнал ҳосил қилинади ва микропроцессор 7 га узатилади.

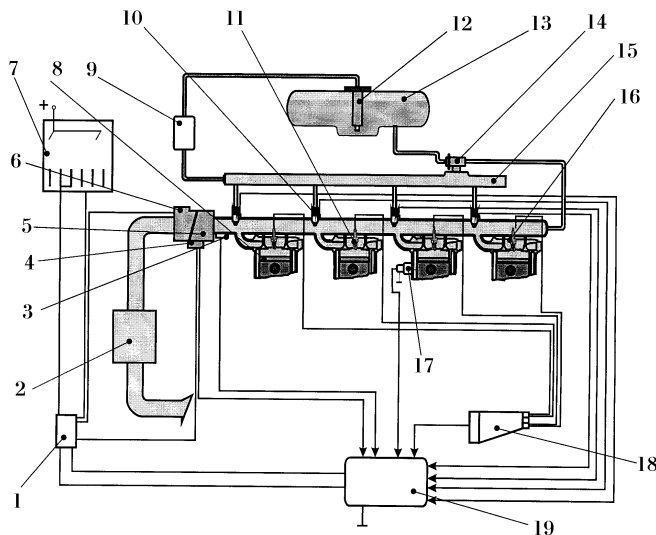
Микропроцессор 7 ДХҚ дан келган сигнални зарур ёнилғи миқдorigа пропорционал бўлган инжекторларни очилиб туриш вақтининг давомийлиги кўринишига ўзгартиради. Тақсимлагич 2 билан боғлиқ бўлган синхронизация мосламаси 10 ёнилғини двигатель иш жараёнининг тегишли нуктасида пуркалишини таъминлайди ва киритиш қувирининг деворларида ўтириб қолаётган ёнилғи зарралари миқдорини камайтиради.

Двигателнинг иссиқлик ҳолати ва атроф-муҳит шароитларини ҳисобга олиб инжекторларни очилиб туриш вақтига тузатиш киритиш учун совитиш суюқлиги ҳарорати 11, абсолют босим 12, сўрилаётган ҳаво температураси 13 датчикларидан микропроцессорга қўшимча маълумот узатади.



1-расм. Бензинли двигателларда ёнилғи пуркалишини электрон бошқариш тизимининг таркибий схемаси

Ёнилғи пуркашнинг электрон бошқариш тизими ўт олиш ва ёниш жараёнига таъсир қилувчи



3-расм. Нексия автомобиль двигателларидаги кўп нуқтали ёнилғи пуркаш тизимининг умумий схемаси.

1-релелар блоки, 2-ҳаво тозалагич, 3-киритиш қувиридаги абсолют босим датчиги, 4-салт юришида ёнилғи аралашмасининг таркибини ростлаш винти, 5-дроссел тўсиқчаси, 6-салт айланиш клапани, 7-ўт олдириш калити, 8-цилиндрлар блоки, 9-ёнилғи филтри, 10-инжектор, 11-ўт олдириш шамлари, 12-электр ёнилғи насоси, 13-ёнилғи баки, 14-босим ростлагичи, 15-ёнилғи тақсимлаш қувири, 16-киритиш клапани, 17-совитиш суюқлигининг ҳарорати датчиги, 18-датчик-тақсимлагич, 19- электрон бошқариш блоки

Шунинг учун амалда ишлатилаётган ва оптимал бошқариш принципига асосланган ёнилғи пуркаш тизимларида тескари алоқа параметри сифатида чиқинди газларнинг кимёвий таркиби олинади. Чиқинди газларнинг таркибини аниқлаш учун кислород датчиги (*λ-зонд*) ишлатилади. Бу датчик двигателнинг чиқариш коллекторига ўрнатилиб у чиқинди газлар таркибидаги кислороднинг миқдоридан таъсирланади. Кислород миқдорини ҳавонинг ортиқлик коэффитсиэнтига пропорционаллигидан фойдаланиб ёнилғи-ҳаво аралашмасининг ҳолати аниқланади.

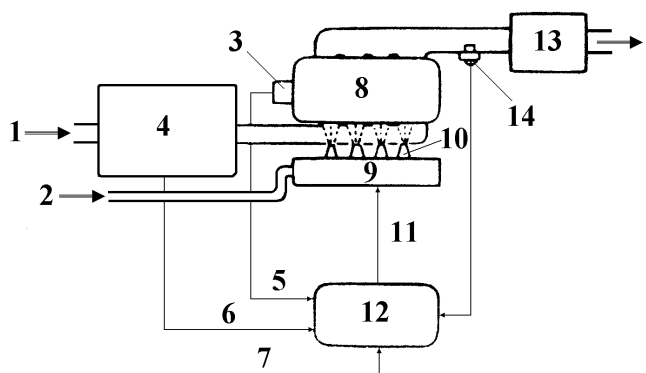
Ёнилғи-ҳаво аралашмаси таркибининг тескари алоқа ёрдамида бошқариш тизимининг схемаси 7.2-расмда келтирилган. 3 компонентли каталитик нейтраллагич 12 ёрдамида чиқинди

газлардаги заҳарли моддалар СО, НС ва НО дан юқори даражада тозаланишини таъминлаш учун двигателни турли

кўп омилларни ҳисобга олади ва ёнилғи узатилишини мураккаб боғланишлар орқали амалга оширади. Бу двигателнинг анча тежамли ишлашини таъминлайди. Шу билан бирга тузилишининг мураккаблиги ва унга хизмат кўрсатиш учун юқори малакали му- тахассислар зарурлиги - бу тизимнинг кам- чилиги ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда ёнилғи пуркашни бошқариш тизимларида оптимал бошқариш принципига асосланган системалар кенг жорий қилинмоқда. Бу принципнинг мазмуни шундан иборатки, ёнилғи пуркаш жараёни микропроцессор шакллантираётган бошқарув сигналини двигателнинг эксплуатацион тавсифномасига кўрсатаётган таъси- рини баҳолаш асосида амалга оширилади. Оптималлаштирувчи омиллар сифатида, одатда, ёнилғи сарфи, чиқинди газларнинг заҳарлилиги ва двигателнинг тортиш тав- сифномалари ишлатилади. Лекин бу пара- метрларни бир вақтнинг ўзида оптимал- лаштириш имконияти йўқ. Шунинг учун двигателнинг максимал қуввати ёнилғи ара- лашмасини бойитиш, тежамлилиги эса уни суйилтириш йўли билан амалга оширилади.

Чиқинди газлар заҳарлилигининг энг паст қиймати ёнилғи таркиби - стехиомет- рик таркибга, яъни ёнилғи ва ҳавонинг нис- бати 1:14,7 га яқин бўлганда таъминланади.



2-расм. Ёнилғи-ҳаво аралашмасини тескари алоқа ёрдамида бошқариш тизими

1- ҳаво; 2-ёнилғи; 3-тирсакли вал айланишлар частотаси датчиги; 4-ҳаво сарфини ўлчаш датчиги; 5- айланишлар частотаси ҳақидаги сигнал; 6-ҳаво сарфи ҳақидаги сигнал; 7-совитувчи суюқлик ҳарорати датчиги ва бошқа датчиклардан келаётган сигналлар; 8- двигатель; 9-тақсимлаш қувири; 10- инжекторлар; 11- инжекторларнинг очилиш вақтини белгилувчи сигнал; 12-ЭББ; 13- уч компонентли нейтраллагич; 14-кислород концентрацияси датчиги.

режимларида ҳавони ортиқлик коэффитсиэнтини аниқ ростлаб, ёнилғи аралашмасини таркибини стехиометрик нисбатга максимал яқинлаштириш зарур. Чикариш коллекторига ўрнатилган кислород датчиги 13 (λ - зонд) ёрдамида чиқинди газлар таркибидаги кислород миқдори аниқланади ва бу сигнал электрон бошқариш блокига (ЭББ) узатилади. Агар ёнилғи аралашмасининг таркиби стехиометрик нисбатдан фарқ қилса, ЭББ двигателга узатилаётган ёнилғи миқдорини ўзгартириш ҳисобига ёнилғи аралашмаси таркибини стехиометрик таркибга яқинлаштиради.

ЎзДЕУавто қўшма корхонасининг Нексия русумли автомобиль двигателлари ҳам тақсимланган кўп нуқтали электрон бошқариладиган ёнилғи пуркаш тизими билан жиҳозланган.(3-расм). Унда ёнилғи пуркаш ва ўт олдириш жараёнларини битта электрон блоки бошқаради.

Нексия автомобили ёнилғи пуркаш тизимининг ўзига хос томонларидан бири унда ҳаво сарфини ўлчаш учун қимматбаҳо ва мураккаб термоанеометрик ҳаво ўлчагич ўрнига нисбатан арзон бўлган ҳавонинг абсолют босими датчиги ишлатилган. Бу датчик киритиш кувирига жойлаштирилган бўлиб ундан келган маълумот асосида электрон бошқариш блоки двигателнинг айнан шу дақиқадаги иш режими учун зарур бўлган ёнилғи миқдорини аниқлайди ва инжекторларга бошқарувчи сигнал юборади.

2. Мажбурий салт ишлаш экономайзерининг электрон бошқариш тизими (МСИЭЭБТ)

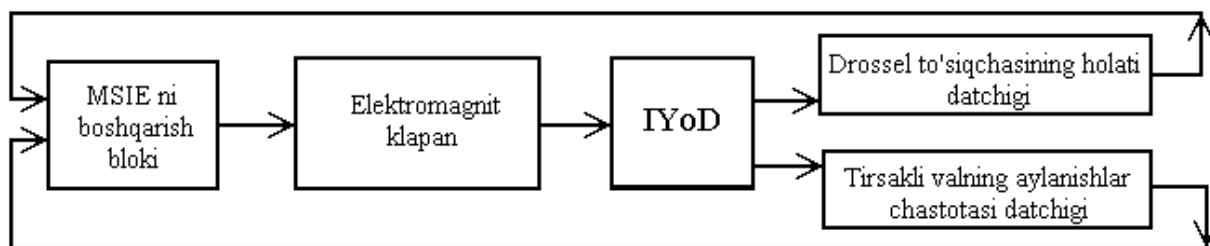
Автомобиль шаҳар шароитида ҳаракатланганда 18-25% вақт давомида двигатель мажбурий салт ишлайди. Масалан, автомобиль двигатель ёрдамида тормозланганда, узатма ўзгартирилаётган вақтда, автомобиль ўз инерцияси билан ҳаракатланганда ва ҳоказо. Бу ҳолларда карбураторни дроссел тўсиқчаси тўлиқ ёпиқ (ёнилғи узатиш босқич тўлиқ қўйиб юборилган), двигатель тирсакли валининг айланишлар частотаси эса салт ишлашдагидан юқори бўлади. Мажбурий салт ишлаш режимида двигателдан қувват бериш талаб қилинмайди, шунинг учун цилиндрларга узатилаётган ёнилғи фойдали ишлатилмайди ва уни ёниши атроф-муҳитнинг янада кўпроқ ифлосланишига олиб келади.

МСИЭЭБТ двигатель мажбурий салт ишлаганда ёнилғини узатилишини тўхтатиш учун хизмат қилади. Бу тизим жорий қилиниши ёнилғини 2...3% га тежаш ва чиқинди газлардаги заҳарли моддаларни миқдорини 15...30% га камайтириш имкониятини беради.

МСИЭЭБТ қуйидагича ишлайди (4-расм). Мажбурий салт ишлаш режимини аниқлаш учун двигатель тирсакли валини айланиш частотаси, дроссел тўсиқчасининг ҳолати датчиклари хизмат қилади.

МСИЭЭБТни ишлаши учун қуйидаги шартлар бир вақтни ўзида бажарилиши керак:

- двигатель тирсакли валининг айланишлар частотаси маълум белгиланган қийматдан юқори бўлиши керак;



4-расм. МСИЭЭБТнинг таркибий схемаси

- дроссел тўсиқчаси тўла ёпилган бўлиши керак;

- совитиш тизимидаги суёқлик температураси 65⁰С дан юқори бўлиши керак.

Охирги шарт совуқ двигатель қиздирилаётганда, уни салт ишлашдаги айланишлар частотаси белгиланган қийматдан баланд бўлади ва бу ҳол МСИЭЭБТ томонидан мажбурий салт

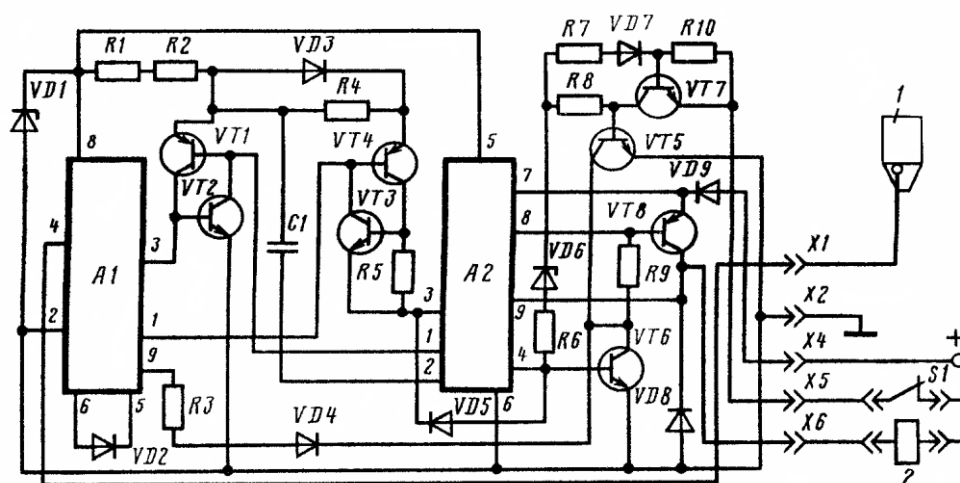
ишлаш режими сифатида қабул қилиниши ва ёнилғи узатилишини тўхтатиб қўйилиши билан боғлиқ.

Двигатель тирсакли валининг айланиш частотаси ҳақидаги сигнал сифатида ўт олдириш ғалтагининг биламчи чулғамидан олинган сигнал ишлатилади. Дроссел тўсиқчасининг ҳолати датчиги сифатида карбураторга жойлаштирилган микро алмашлаб-улагич ишлатилади. Агар дроссел тўсиқчаси очиқ бўлса алмашлаб-улагич контактлари туташ, ёпиқ бўлса - узилган бўлади.

Мажбурий салт ишлаш режими вужудга келса, электрон блок электромагнит клапанга ёпилиш ҳақидаги бошқарув сигнаolini беради ва карбураторни салт ишлаш тизими орқали двигателга ёнилғи узатилиши тўхтатилади. Мажбурий салт ишлаш режими тугаб дроссел тўсиқчаси очилса ёки тирсакли валнинг айланиш частотаси ортиб маълум қийматга етганда электрон блок электромагнит клапанни очади ва карбураторни салт ишлаш тизими орқали яна ёнилғи узатила бошлайди.

7.5-расмда мажбурий салт ишлаш экономайзери электрон бошқариш блокнинг умумий схемаси келтирилган. Электрон бошқариш блоки иккита кучланиш компаратори, тескари алоқа занжири ва носимметрич триггердан иборат. Блок қуйидагича ишлайди. Ўт олдириш тизимидаги узгичдан келаётган сигнал микросхема А1 кириш қискичи 4 га узатилади. Микросхема А1 нинг чиқиш жойида (қискич 3) давомийлиги доимий бўлган импульслар шаклланиб, уларни қайтарилиш частотаси кириш сигналининг частотасига мос булади. ВТ1 ва ВТ2 транзисторлар калит вазифасини бажариб, улар А1 микросхеманинг чиқиш жойида импульслар вужудга келганда вақт белгилувчи конденсатор С1 ни зарядсизланишини таъминлайди. Импульсларни вужудга келиши оралигидаги вақт давомида конденсатор С1 - Р1 ва Р2 резисторлар орқали зарядланади. Кириш сигнали частотаси камайиши билан С1 конденсаторнинг зарядланиш мумкин бўлган кучланишнинг максимал қиймати ортиб боради.

ВТ3 ва ВТ4 транзисторлар чегаравий элемент вазифасини бажаради. Конденсатор С1 даги кучланиш 8 В дан (таянч кучланиш) ортиши билан бу транзисторлар очилади. Шундай қилиб, кириш сигнал частотаси уланиш чегарасидан кам бўлганда, конденсатор С1 чегаравий элементнинг таянч кучланишидан ортиқроқ қийматга эга бўлган кучланишгача зарядланиб улгуради. Бунда, ВТ3 ва ВТ4 транзисторлар очилади ва микросхема А2 орқали ВТ6 транзистор базасига юборилган сигнал таъсирида ВТ6 транзистор очилади. Бу эса, ўз навбатида ВТ8 транзисторини очилиши ва штеккер Х6 орқали электромагнит клапан 2 га кучланиш узатилишини таъминлайди. Штеккер Х5, дроссел тўсиқчаси ҳолати датчиги С1 контактлари орқали, «масса» билан уланганда (яъни дроссел тўсиқчаси ёпиқ ҳолат) электромагнит клапанга узатилаётган кучланиш кириш сигнали частотасига боғлиқ равишда ўзгаради. Штеккер Х5 «масса» дан ажратилса



5-расм. МСИЭнинг электрон бошқариш блокнинг умумий схемаси:
А1 ва А2 - компараторлар, С1- микро ўчиргич, 1- ўт олдириш ғалтаги, 2 - пневмоклапан, Х1, Х2, Х4, Х5, Х6 - МСИЭни бошқариш блокнинг чиқиш қискичлари

(яъни дроссел тўсиқчаси очилса) транзистор ВТ7 ёпилади, ВТ5 транзистор эса очилади. Бу чиқиш транзистори ВТ8 ни очилишига ва ток манбаининг мусбат кутбини (кириш сигнали частотасидан қатъий назар) электромагнит клапанига уланишига ва карбураторни салт ишлаш найчасини очилишига олиб келади.

Шундай қилиб, мажбурий салт ишлаш режимида, яъни тирсакли валнинг айланишлар частотаси, электрон бошқариш блокининг компараторини ишга тушиш чегарасидан юқори бўлганда электромагнит клапанга ток келмайди ва двигателга ёнилғи узатилмайди. Айланиш частотаси компараторни ишга тушиши чегарасидан пасайганда электромагнит клапан очилади ва двигателга ёнилғи узатилиш жараёни тикланади. Агар дроссел тўсиқчаси очиқ бўлса, тирсакли валнинг айланиш частотаси қийматидан қатъий назар, двигателга ёнилғи узатилиши давом этади.

Мажбурий салт ишлаш режимида двигатель цилиндрларида ҳавони кескин сийракланиши вужудга келиши сабабли мой сарфини ортиши - бу тизимнинг камчилиги ҳисобланади.

Мажбурий салт ишлаш режимида двигатель цилиндрларида ҳавони кескин сийракланиши вужудга келиши сабабли мой сарфини ортиши - бу тизимнинг камчилиги ҳисобланади.

Назорат саволлари.

1. Бензинли двигателларда ёнилғи пуркалишини электрон бошқариш тизимининг таркибий схемасини тушунтиринг?
2. Ёнилғи-ҳаво аралашмасини тескари алоқа ёрдамида бошқариш тизими тушунтиринг?
3. Нексия автомобиль двигателларидаги кўп нуқтали ёнилғи пуркаш тизимининг умумий схемаси тушунтиринг?.

4-МАВЗУ. ГАЗ БАЛЛОНЛИ АВТОМОБИЛЬ ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ ТАЪМИНЛАШ ТАРМОҒИ

Режа:

1. Умумий маълумотлар ва газсимон ёнилғидан фойдаланиш йўл-йўриқлари;
2. Газ баллонли ускуналашган таъминлаш тармоғи;
3. Газ баллонли автомобилларнинг асбоб-ускуналари;
4. Газ редукторлари ва буғлатгичлар.

1.Умумий маълумотлар ва газсимон ёнилғидан фойдаланиш йўл-йўриқлари

Замонавий автомобиль двигателларида суюлтирилган ёки сиқилган газсимон ёнилғи ишлатилади. Газ баллонли автомобилларда ишлатиладиган газсимон ёнилғи табиий ёки сунъий ёнувчи газлар бўлиб, улар суюлтирилган нефть газы (СНГ), сиқилган табиий газ (СТГ) бўлиши мумкин. СНГ ёқилғисида ишловчи автомобиль двигателлари кенг тарқалган.

Мақбул ҳароратда босими 1,6 МПа (16кг к/см²) га етгунча газсимон ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтувчи газларга суюлтирилган нефть газлари деб аталади. Бундай газлар ёпиқ идиш ва баллонларда суюқ ҳолатда бўлади. СНГ лар, одатда уч хил турда чиқарилади: техник пропан, техник бутан ва уларнинг аралашмаси. Биринчисини қишда, иккинчисини ёзда, учинчисини эса йил давомида ишлатиш мумкин.

СНГ да ишловчи автомобилнинг сиқилган табиий газ (СТГ) да ишловчи автомобилга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга: баллонлар сони кам ва уларнинг умумий вазни кичик бўлганлиги сабабли автомобилнинг юк кўтариш қобилияти юқори; газ баллонларида босим бир оз кичик бўлганлиги сабабли бундай автомобилларни ишлатиш анча хавфсиз; суюлтирилган газдан тайёрланган газ-ҳаво аралашмаси ёнганда чиқадиган иссиқлик даражаси юқори бўлганлиги туфайли двигателнинг қуввати ортади; маълум бир ҳажмга эга бўлган идишда бу газларнинг кўпроқ микдорда жамғарилиши мумкинлигини автомобилнинг юриш радиусини узун-

лаштиради; бу газни узоқ масофага ёпиқ идишларда бемалол элтиш ва автомобиль баллонларини ёнилғи станцияларида тўлдириш қулай, лекин СНГ солиштирма оғирлиги ҳавоникидан катта бўлганлиги сабабли баллондан ёки газ ускуналаридан сизиб чиққан ёнилғи автомобилнинг ёпиқ пастки тармоқларида тўпланиб портлашга ёки ёнғин чиқишига сабаб бўлиши мумкин. Суюлтирилган газни сақлаш муддати уч ойдан ошмаслиги лозим.

СТГ лар сиқилган газ баллонли деб аталувчи юк автомобилларида ёнилғи сифатида ишлатилади. СТГ деб, суюқлик ҳолатига ўтиш ҳарорати паст бўлган газларга айтилади. Улар мақбул ҳароратда босими сиқилиб, 20 МПа (200 кг/см^2) га етгунча ҳам газсимон ҳолатини сақлаб қолади. Газ баллонли автомобилларда ишлатиладиган табиий газ асосан метандан таркиб топган бўлиб, ёниш натижасида иссиқлик чиқариш қобилияти 2500 к кал/м^3 . Лекин СТГ ишловчи автомобиль двигателлари учун кўп тарқалмаган, чунки бир томонда цилиндрларнинг тўлиши камайиши натижасида уларнинг қуввати 10-20% пасаяди, иккинчи томондан автомобилнинг юк кўтариш қобилияти бошқа ёнилғи системали автомобилларга нисбатан камаяди.

3. Газ баллонли ускуналашган таъминлаш тармоғи

Суюлтирилган газда турли ЗИЛ-432810, ГАЗ-53-07 юк автомобиллари ва ЛАЗ-695 П, ЛиАЗ-677 Г автобуслар бир-бирига ўхшаш газ баллонли таъминлаш тармоғи бўйича ишлайди (8.1-расм). Автомобиль кузови остига 250 л сиғимли газ баллони 5 ўрнатилган. Газ тортиб олиш учун баллонга иккита найча уланган, ҳар бир найчада сарфлаш вентиллари 16 ва 17 бор. Улардан бири суюқлик сатҳидан юқорироқ ўрнатилган бўлиб, ундан юргизиб юбориш ва қиздириш вақтида газ буғлари берилади, иккинчиси эса суюқликнинг пастки сатҳига ўрнатилган. Баллондан чиқадиган газ буғлатгичга тутиб, у ерда батамом буғланади, сўнгра фильтр 9 ва буғларнинг босимини пасайтирувчи редуктор 10 дан ўтиб, мезонлагич 11 га, кейин аралаштиргичга тушади. Ҳосил бўлган ёнувчи газ-ҳаво аралашмаси киритиш найчаси бўлинмасига киради. Ҳайдовчи кабинасидаги пештахтада баллондаги газ босимини 7 ва редуктордаги босимни доимо кўрсатиб турувчи 8 манометрлар жойлашган. Бу тармоққа мувозий равишда бензин билан ишлайдиган эҳтиёт таъминлаш системаси ҳам ўрнатилган. У бензобак 15, бензанасос 14 ва карбюратор-аралаштиргич 13 дан иборат бўлиб, худди карбюраторли двигателларнинг таъминлаш тармоғи каби ишлайди. Эҳтиёт тармоғидан карбюраторга бензин ўтиши тўхташи учун бензобакда кран 18 мўлжалланган двигатель қисқа вақтга тўхтатилганда ўт олдириш тармоғи ўчирилади, кўпроқ вақтга яъни 1-2 соатга тўхтатилганда эса тармоқ вентили ҳам бекитилади. Баллон 5 тубида сарфлаш вентиллари 1 ва 3 дан ташқари сақлаш клапани 2, тўлдириш клапанлари 4 ҳам мавжуд. Бундай иккита ёнилғида ишлашга мўлжалланган универсал таъминлаш тармоғида газ билан автомобилни юриши 400 км атрофида бўлиб, бензинда йўл босими 17 км ни ташкил этади.

Замонавий газ баллонли ускуналарда баллонлар сони тўрттадан (ГАЗ туркумига кирувчи юк автомобиллари) то ўнтагача (КамАЗ) бўлиши мумкин. Ҳар бир ўрнатилган газ баллонининг фойдали сиғими 50 л, энг катта босими 20 МПа. Бунда битта баллонда ҳосил бўлган газнинг жамғарилган энергияси 10 л бензиннинг иссиқлик чиқариш миқдорига тўғри келади. Бу баллонларнинг жамғарилган энергияси автомобилнинг 200-250 км гача йўл босишини таъминлайди.

ЗИЛ ва ГАЗ автомобилларида қўлланиладиган газ баллонли ускуналарнинг умумий тузилиши бир-бирига ўхшаш. ЗИЛ-431610 белгили юк автомобилнинг юқори босимли универсал газ баллонли ускунаси 8.2-расмда келтирилган. Бунда 8 та баллон икки гуруҳга бўлинган ҳолда тўрттадан қилиб, автомобиль саҳнига ўрнатилган бўлиб, улар бир-бирлари билан найчалар ёрдамида кетма-кет уланган. Ҳар бир гуруҳ баллонларда беркитилувчи вентиллар 7 ва 9 мўлжалланган бўлиб, улар тақсимлаш крестовинаси 10 билан найчалар ёрдамида туташган. Крестовина 10 дан тўлдиригич 8 ва сарфлаш вентиллари 11 мавжуд.

Сиқилган газ крестовина 10 дан сарфлаш вентили 11 орқали юқори босим редуктори 4 га боради. Вентиль 11 да тетали сополли фильтр жойлашган. Иккинчи алмаштириладиган металл сополли фильтр юқори босим редуктори 4 да ўрнатилаган. Юқори босимли редукторни музлаб қолиш хавфидан сақлаш учун у автомобиль капотининг таг бўшлиғига жойлаштирилади. Қиш вақтида редуктор 4 двигателнинг совитиш системасида айланадиган сув билан қўшимча қизди-

рилади. Электромагнитли клапан 5 ишга тушиши биланоқ газ паст босимли икки босқичли редуктор иккиннинг кириш тешигига киради ва газнинг босими янада пасайиб ташқи муҳит босимига яқинлашади. Редуктор 2 мезонловчи бойитгич тузилмаси билан таъминланган бўлиб, бу тузилма ёрдамида белгиланган миқдордаги газ найчадан ўтиб, икки бўлинмали карбюратор-аралаштиргич 1 га киритилади. Бу карбюраторда иккита мустақил ишлайдиган салт ишлаш тармоғи бор. Улардан биттаси газ учун ва иккинчиси эса бензин билан ишлашга мўлжалланган.

3. Газ баллонли автомобилларнинг асбоб-ускуналари

Газ баллонлар суюлтирилган ёки сиқилган газни асраш ва сақлаш учун хизмат қилади. Ҳозирги вақтда автомобилда суюлтирилган газлар учун ишлаб чиқарилаётган газ баллонларнинг мақбул ишлаш босими $P=1,6$ МПа ва сақлаш ҳарорати $-40^{\circ}+40^{\circ}$ га мўлжалланган. Газ баллоннинг ўрта қисми цилиндрик ва икки туби суйри шаклли кўринишда бўлиб, углеродлашган пўлатдан пайвандлаш йўли билан тайёрланади. Унинг олд тубида йиғма ускуна жойлашган бўлиб, у вентил 3, сарфлаш вентиллари 8 ва 2, сақлагич клапани 4, энг юқори сатҳ вентили 7 ва суюлтирилган газнинг ҳақиқий сатҳини кўрсатувчи датчик 6 дан таркиб топган.

Сиқилган табиий газ (СТГ) лар учун ишлатиладиган баллонлар углеродли ёки легирланган пўлатдан тайёрланиб, ҳажми 50 л, иш босими $P=20$ МПа бўлиб, сиқилган ҳолатда газни узок муддатга сақлашга мўлжалланган (8.4-расм).

Тўлдириш-сарфлаш тузулмаси тўлдириш ва сарфлаш вентили ёки клапанларидан таркиб топган. СНГ баллонли юк автомобилларида умумлашган нусхали мембрана туридаги тўлдириш вентили (8.5-расм) ўрнатилган бўлиб, у тўлдириш тузулмаси ва тескари клапандан иборат. Маховик 6 нинг соат мили бўйича айланишида тиргак 5 сурилиб зичлагичли клапанни чапга итарди, натижада унинг зичлагичи 1 эгар 10 га тиралади. Автомобилнинг ёнилғи билан таъминлаш (заправка) вақтида вентилни кўшимча жипслаштириш вазифасини мембрана 2 бажаради. Вентиль корпуси 11 ва унинг қисмлари 4 ва 8 штамплаш усулида тайёрланади.

Тескари клапанли таъминот тузулмаси штуцер ёнида жойлашган бўлиб, унинг туби тикин 7 билан беркитилган. Бу тикин баллоннинг ичига нам, чанг ва ифлосланганлар киришидан сақлайди, шунингдек, у вентилнинг ички бўшлиғида йиғилиб қолган газларни тарқатиш тешиги орқали ташқи муҳитга чиқариб юборилади. Тескари клапанли таъминот тузилмасининг шланги тармоққа уланмаган пайтда ёки тўсатдан узилганда балондан газларнинг чиқиб кетишига йўл қўймайди.

Юк автомобилларида ўрнатиладиган сарфлаш вентили (8.6-расм) газни суюқ ва газсимон ҳолатида айрим-айрим танлаб олишга мўлжалланган бўлиб, пастки сарфлаш вентили суюқ ҳолатдаги ва юқори вентили эса газсимон ҳолатдаги газни чиқаради. Сарфлаш вентилининг корпуси 1 ичига ўрнатилган эгар 2 ялпоқ қалпоқча кўринишида ясалган зичлагич 10 билан жипс беркитилган. Маховик 6 нинг ўнгга ёки чапга айланишида тиргак 3 илгариланма ёки қайтма ҳаракат қилади ва вентилнинг ишлатиш қисмларига таъсир ўтказади. Вентиль қопқоғи 4 ва корпуси 1 оралиғида мембрана 12 ва винт 5 ўрнатилган. Тиргак 3 нинг зич ишлаш жипслагич 7 ёрдамида таъминлаб турилади. Двигатель белгиланган маромда ишлаганда газнинг сарфланиши жараёни натижасида тезкор клапан 8 нинг плунжери пружина таъсирида қайдланган ҳалқача тиралган бўлади. Газ ўтказгич найчалари ёрилиб, газнинг сарфи ортиши билан пружина сиқилиб, клапан ўз-ўзидан газ шахобчаси 9 ни йўлини беркитади. Шунингдек, сарфлаш вентили тезкорлик билан очилишида ҳам газ шахобчаси 9 нинг йўли беркитилади.

4. Газ редукторлари ва буғлатгичлар

Автомобилларнинг газ редукторлари баллондан киритилган газ босимини керакли кўрсаткичгача пасайтириш учун хизмат қилади. Редукторлар асосан икки турли, яъни паст ва юқори босимли бўлади.

Паст босимли редукторлар чиқиш босими ташқи муҳит босимиغا яқин мембранали рычаг турдаги икки ёки уч босқичли бўлиб, ўз-ўзидан газ босимини ўзгартириб берувчи босим ростлагичдир. Улар қуйидаги вазифаларни бажариш учун мўлжаллангандир:

1.Баллондаги газ босими қанча бўлишидан қатъий назар уни ташқи муҳит босимигача пасайтириб беради;

2.Двигателнинг ишлаш шароитига қараб, клапаннинг ўтказиш тешигининг очилиши ҳолатини ўзгартириб, керакли газнинг сарфланишини таъминлаб туради.

3.Двигатель ишлашдан тўхтатилиши биланок, таъминлаш тармоғига газ ўтишини тўхтатади.

Юқори босимли редукторлар бир босқичли бўлиши мумкин. Масалан: Автомобилларнинг СТГ билан ишловчи ускуналар тўпламига паст босимли икки босқичли редуктор билан бир қаторда чиқиш босими 0,8-1,2 МПа бўлган бир босқичли редуктор ҳам мўлжалланган. Двигатель тўхтатилгандан сўнг газнинг ўтишини ўз-ўзидан тўхтатиб қўйиш учун редукторда бўшашиш тузилмаси мўлжалланган. Таъминлаш тармоғида бўшашиш тузилмаси бўлмаса, унда хавфли ҳолатдан тўла сақланиш учун, редуктор олдида электромагнитли тўсиш клапани мўлжалланган бўлади. Бу клапан двигателнинг ўт олдириш тармоғининг ўчирилиши биланок, газни таъминлаш тармоғига ўтишдан тўсиб қўяди. Белгиланган газ оқимини редукторнинг иккинчи ва учинчи босқичларида тўлароқ узатиб туриш учун, юқори босқич тузилмасида каттароқ юзага эга бўлган мембрана қўйилиб, рычагли узатма ёрдамида двигателнинг ишлаш маромини тезкорлик билан ростланишига эришилади. Баъзи бир редукторларда газни чиқариш жойида мезонловчи бойитгич (экономайзер) тузилмаси қўйилади.

Икки босқичли паст босимли редуктор газни тозалаш, босимини керакли кўрсаткичгача пасайтириш ва газ оқимини белгиланган миқдорда ўзгартириб боровчи қисмлар йиғиндисидан таркиб топган.

СНГ ва СТГ лар учун автомобилларнинг таъминлаш тармоғида қўлланиладиган икки босқичли универсал турдаги газ редукторлари (8.7-расмда тасвирланган). Редукторнинг чиқиш тешигидан чиқаётган газни кучайтириш ва редукторнинг газ тармоғига келаётган газ оқимини (двигатель ишламасдан турган ҳолатида) тўсиш учун редуктор тармоғида мембрана-пружина туридаги бўшашиш тузилмаси ишлатилади. Бу тузилма тармоғи доимо двигателнинг ёнилғи киритиш қувурига уланган бўлади.

Газ баллонли қурилмалари.

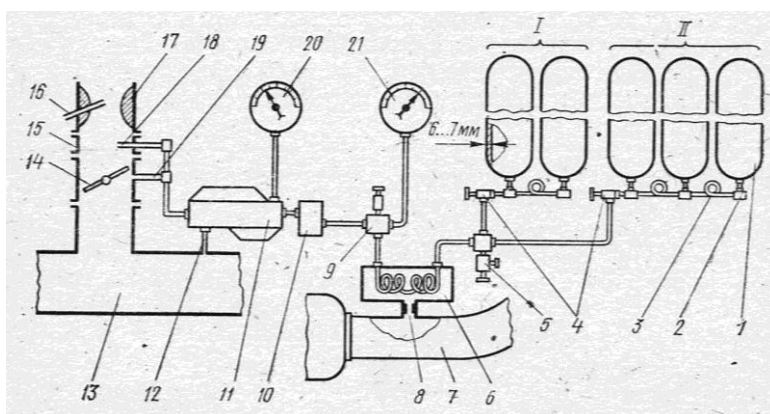
Газ билан ишлайдиган двигателлар замонавий шаҳар транспорт воситаларида кенг қўлланилмоқда. Бунда сиқилган ёки суюлтирилган ҳолатдаги табиий, саноат ва синтетик газлардан фойдаланилади. Сиқилган ва суюлтирилган газлар махсус баллонларда сақланади, шунинг учун ҳам транспорт воситаларини газ баллонли дейилади.

Одатда, газ билан ишлайдиган двигателларнинг суюқ ёнилғида ишлайдиган серияда (оммавий равишда) чиқарилаётган двигателлар базасида (асосида) яратилади. Серияда (оммавий равишда) чиқарилаётган двигателни газсимон ёнилғи билан ишлашга ўтказишда, унинг асосий қисм ва узеллари ўзгармаган ҳолда қолади. Газ билан ишлайдиган модификациясини асосий фарқи ёнилғи узатиш тизими, ёнувчи аралашманинг алангаланиши ва тартибга солишликдир (тўғрилаш).(регулирования)

Карбюраторли двигателларни газсимон ёнилғига ўтказиш икки усулда амалга оширилади. Биринчи усулда стандарт карбюратор двигателини газбаллон қурилмалар билан жиҳозлаб, унинг газ модификациясини яратиш. Бу ҳолда двигателни ҳам бензинда, ҳам газда ишлаш имконияти сақланиб қолади. Шу билан бирга бензинда двигатель тўла қувватга эришса, газда эса қувват бироз пасаяди. Иккинчи усулда карбюратор двигателдан газсимон ёнилғида тўла қувватга эришувчи махсус газ двигатели яратилади. Бундай двигателлар сиқиш даражасини юқорилатганлиги ва газ аралаштиргич ўрнатилиши туфайли самарадорлик кўрсаткичлари анча яхшиланади.

Дизель двигателларини газсимон ёнилғига ўтказиш ҳам икки усулда амалга оширилади. Биринчи усул дизелни учкун билан алангаланадиган газ двигателига қайта жиҳозлаш (айланти-

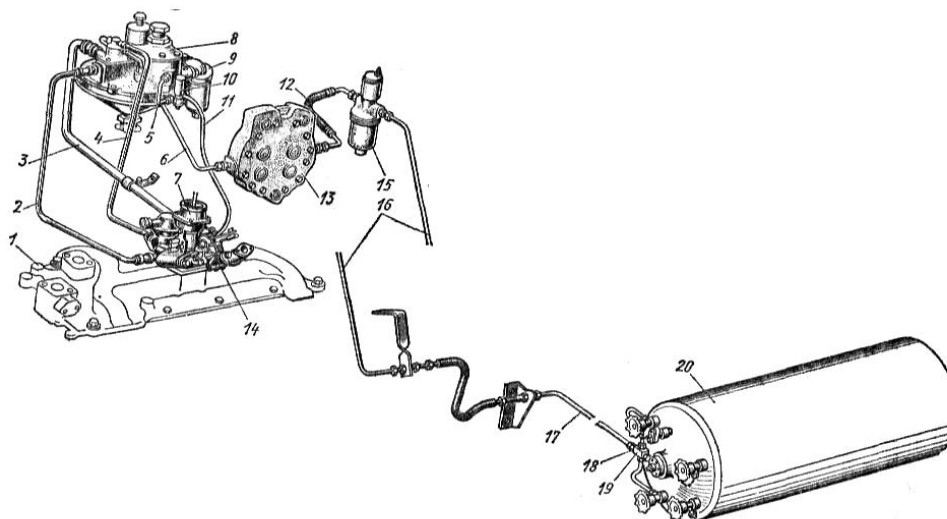
Сиқилган газ билан ишлайдиган газ баллон(ли) қурилманинг принципиал (асосий) схе-
маси 2.106-расмда келтирилган.



1-баллонлар; 2-(бириктирувчи)уловчи арматура (асбоб); 3-пўлат найчалар; 4-сарфлаш вентили (жўмраги); 5-тўлдириш вентили (жўмраги); 6-иситгич; 7-ишлатилган газларни чиқариш тизимининг трубаси (қувури); 8-дозаловчи шайба; 9-магистраль вентил (жўмрак); 10-фильтр; 11-икки погонали редуктор; 12-киритиш қувури билан уловчи найча; 13-киритиш қувури; 14-дроссел заслонкаси; 15-таглик (проставка); 16-пуркагич; 17-карбюратор-аралаштиргич; 18-форсунка; 19-салт ишлаш найчаси; 20-паст босим манометри; 21-юқори босим манометри.

Газнинг босими кескин пасйиши (кенгайиши) сабабли, агарда унинг таркибида нам бўлса, музлаб қолиб тизимни меёрий ишлашини бўзилишига олиб келиши мўмкин. Шўнинг ўчўн

Суюлтирилган газ билан ишлайдиган қурилмали автомобилнинг таъминлаш тизимини (2.107-расм) кўриб чиқилади.



Суюлтирилган газ платформа остида ўрнатилган ва раманинг чап томон лонжеронига қотирилган хажми 225 литрли баллонда 20 сақланади. Баллоннинг олд деворига сарфлаш вентиллари ўрнатилган бўлиб, улар орқали газ баллон ўлчагичидан (тройнигидан) 19 тезлик клапанига 18 ўтади. Газ юқорида ўрнатилган сарфлаш вентилидан эса суюқ фазадан олинади.

Учликдан (тройникдан) 19 газ найчалар 16,17 орқали электромагнит клапанига 15 ўтади. Ўт олдириш уланганда газ юқори босимли шланг орқали 12 двигателнинг киритиш коллекторига 1 ўрнатилган буғлаткичга 13 узатилади. Буғлаткичдан 13 газ икки поғонали редукторга 8 киради ва босимини камайтиради. Редукторнинг биринчи поғонасидан олдин фильтр 9 ўрнатилган. Редукторнинг иккинчи поғона бўшлиғидан газ дозаловчи-экономайзер қурилмасига ўтади ва ундан двигателнинг иш режимига мос равишда керакли миқдордаги газ аралаштиргичга 7 юборилади.

Двигателнинг ишга тушириш тизими дозаловчи жиклерли электромагнит ишга тушириш клапани 10, найчалар ва клапанни ўчиргичларини ўз ичига олади. Совуқ двигателни ўт олдиришда ишга тушириш клапани улангандан сўнг, газ редукторни биринчи поғонасидан босим остида найча 2 орқали аралаштиргични салт ишлаш тизимига ўтади.

Таъминлаш тизимининг ишлаши ҳайдовчи кабинасига ўрнатилган манометр орқали назорат қилинади. Редукторнинг биринчи поғонасидан сўнг газ босими $0,12 \div 0,15$ МПа бўлиши лозим.

11.2. Газ баллонли қурилмаларнинг редукторлари.

Газ редукторининг вазифаси баллондан двигателга кираётган (ўтаётган) газ босимини камайтириш, двигателни иш режимларига мос равишда аралаштиргичга узатилаётган газ миқдорини автоматик ростлаш (ўзгартириш) ҳамда двигатель ишлашдан тўхтаганда газ магистралини бир лахзада узиб қўйишдан иборат.

Конструктив нуктаи назаридан автомобиль газ редукторлари дозаловчи, пасайтирувчи (разгрузочное) қурилмалар ва пневматик юритмали экономайзердан иборат мембрана-ричаг турли икки поғонали автоматик босим регуляторидир.

Назорат саволлари.

1. Газсимон ёнилғиларни хоссаларини тушунтиринг?
2. Газ баллонли автомобилларнинг асбоб-ускуналари нималардан иборат?
3. Автомобилнинг сиқилган газли таъминлаш тизимининг схемасини изоҳлаб беринг?
4. Автомобилнинг суюлтирилган газли таъминлаш тизимининг схемасини изоҳлаб беринг?

5-МАВЗУ. АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ИЛАШИШ МУФТАСИ

Режа:

1. Илашиш муфтасининг таснифи ва қўлланилиши.
2. Фрикцион илашиш механизмининг иш жараёни.
3. Илашиш муфтасидаги юкланишлар.

1. Илашиш муфтасининг таснифи ва қўлланилиши

Илашиш муфтаси қуйидаги кўрсаткичлари бўйича турларга бўлинади:

- 1) иш жараёнининг хусусияти бўйича
 - доимий уланган ;
 - доимий уланмаган ;
- 2) етакловчи ва етакланувчи қисмларнинг боғланиши бўйича
 - фрикцион
 - гидравлик
 - электромагнит
- 3) сиқувчи кучларни ҳосил қилиш усули бўйича
 - пружинали (цилиндрсимон , конуссимон , диафрагмали)

- электромагнит
 - марказдан қочма
 - ярим марказдан қочма
- 4) Юритмаси бўйича:
- механик
 - гидравлик
 - комбинациялашган (пневмомеханик, пневмогидравлик, электромеханик, электровакуум)
- 5) Бошқариш бўйича:
- ноавтоматик
 - ноавтоматик кучайтиргич билан
 - автоматик
- 6) Ишқаланувчи юзаларнинг шакли бўйича
- диски (қуруқ, мойда)
 - махсус (конусли, лентали ва ҳоказолар)

2. Илашиш муфтасига қўйиладиган талаблар ва уларнинг кондирилиши

Илашиш механизми автомобилни ўз жойидан равон қўзғатиш, узатма алмаштирилаётганда двигателни трансмиссиядан қисқа вақтга ажратиш ва трансмиссияни динамик зарбалар таъсиридан сақлаш вазифасини бажаради.

Илашиш механизми ўз вазифасини тўлиқ бажариш учун қуйидаги талабларга жавоб бериши керак :

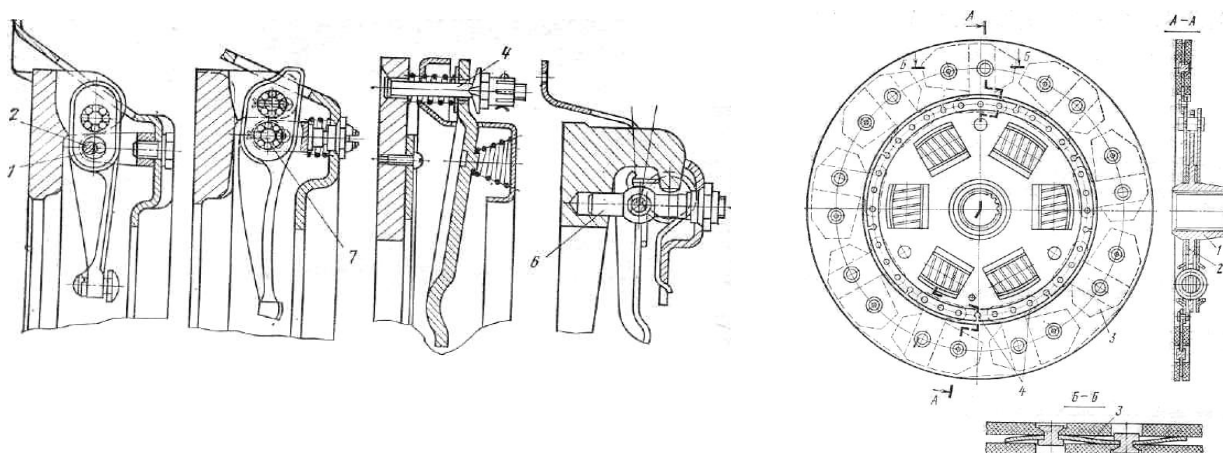
1. буровчи моментни двигателдан трансмиссияга ишончли ўтказиш ;

$$M_{\text{сц max}} = M_{\text{д max}} * \beta;$$

$\beta = 1,2-2,5$ – илашиш муфтасининг захира коэффиценти. Катта қийматлари оғир юк ва автомобиллар ва автобуслар учун.

2. Равон ва тўла уланиш ;

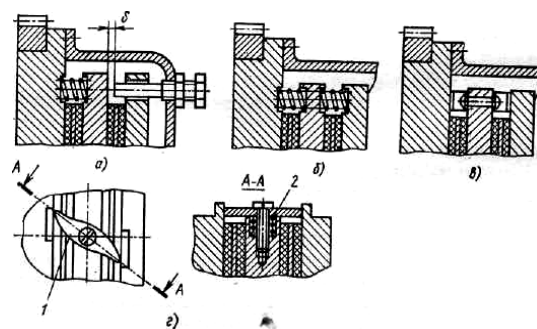
Илашиш муфтасини равон кушилишини таъминлаш учун унинг етакланувчи дискининг уки бўйлаб эластиклигини ошириш керак. Буни учун етакланувчи диск паррак симон этиб ясалади ёки у билан накладқалари орасига эластик пластиналар 3 қуйилади 3-расм. Илашиш муфтасини сиқувчи диски сикаётганда етакланувчи диск уки бўйлаб эластиклик ҳисобига эзилиб уланиш вақтини узайтиради ва шу тифайли равон кушилишни таъминлайди.



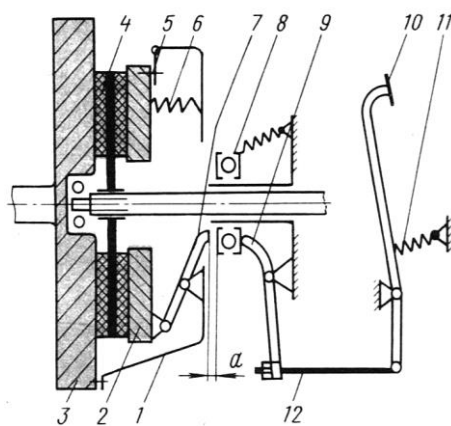
8-расм.

- илашиш муфтасининг юритмасидаги тирқиш белгилангандан кичик бўлмаслиги керак;

3. Тоза ажралиш ;

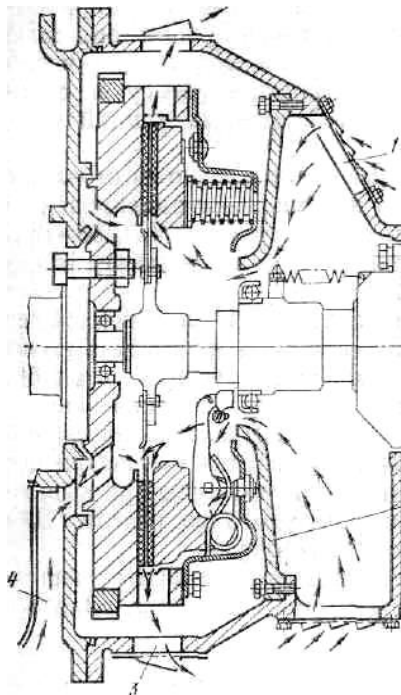


- илашиш муфтасининг юритмасидаги тирқиш белгилангандан катта бўлмаслиги керак;



9-расм.

4. Етакланувчи қисмларнинг инерция моментини минимал бўлиши ;
 - $J = m \cdot R^2$;
 - етакланувчи қисмларнинг массаси ва ўлчамлари кичик бўлиши керак;
5. Ишқаланувчи юзалардан иссиқликни яхши тарқатиш ;



10-расм.

- етакланувчи диск накладкаларининг устида радиус бўйлаб ариқчалар мавжуд;
- илашиш муфтасининг деталлари иссиқликни яхши тарқата олиши керак.
-

Фрикцион илашиш механизмининг иш жараёни.

Автомобиль жойидан қўзғалаётганда двигательнинг қуввати автомобилни тезлатиш ва ташқи қаршилиқ кучларини енгиш учун, шунингдек илашиш механизмидан шатаксираш учун сарф бўлади:

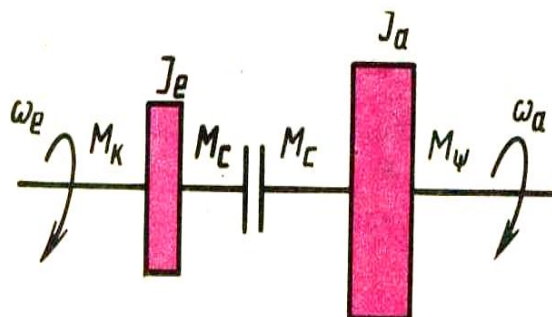
$$N_e = N_i + N_a;$$

Демак двигательнинг иши фойдали ишга ва шатаксираш ишига сарфланади.

$$L_e = L_i + L_a;$$

Автомобиль жойидан қўзғалаётган илашиш механизмининг иш жараёни билан танишиб чиқамиз :

Илашиш механизмининг шатаксирашдаги ишини таҳлил қилиш ва баҳолаш учун автомобилнинг икки массали моделидан фойдаланамиз.



10-расм. Икки массали автомобил модели

бу ерда : I_c - двигатель айланувчи қисмларнинг ва илашиш механизми етак ловчи деталларининг инерция моменти ;

I_a - илашиш механизми валига келтирилган автомобилнинг инерция моменти ;

M_ψ - автомобиль ҳаракатига қаршилиқ моменти ;

M_K - двигателнинг буровчи моменти ;

M_C - илашиш механизми узатаётган момент .

Келтириш инерция моменти қуйидагича аниқланади :

$$I_a = \frac{\delta * M * r_K^2}{U_{TP}^2}$$

Бу ерда : r_K - ғилдиракнинг ғилдираш радиуси ;

M - автомобиль массаси ;

δ – автомобилнинг айланувчи қисмларини ҳисобга оладиган коэффициент.

U_{TP} - трансмиссиянинг узатишлар сони ;

Икки массали моделдаги массаларнинг ҳаракатини дифференциал тенгламалар орқали ифодалаш мумкин :

$$I_e * \frac{dw_e}{dt} = M_R - M_C$$

$$I_a * \frac{dw_a}{dt} = M_C - M_\psi$$

У ҳолда :

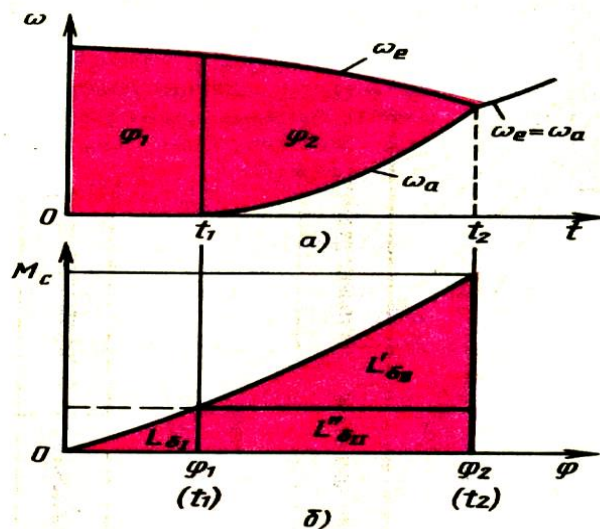
$$L_e = \int_0^{t_2} M_C * w_e dt$$

$$L_{\ddot{H}\ddot{E}} = \int_0^{t_2} M_C * w_a dt$$

Илашиш механизмининг шатаксирашдаги иши:

$$L_{\dot{a}} = L_e - L_{\ddot{H}\ddot{E}} = \int_0^{t_2} M_C (w_e - w_a) dt = \int_0^{\varphi_2} M_C * d\varphi;$$

Илашиш муфтасини иш жараенининг график куриниши



11-расм. Автомобилнинг жойидан қўзғалаётгандаги ишлашманинг шатаксираш графиги

Илашиш механизми қўшилаётганда двигатель тирсакли валининг бурчак тезлиги хайдовчи томонидан бошқарилади ва у кўпайиши, камайиши ёки ўзгармас бўлиши мумкин.

Тажрибали хайдовчилар W_e ни ўзгартирмасликка ҳаракат қилишади.

Илашиш механизмидаги етакланувчи валнинг бурчак тезлиги Одан (t_1 вақтда) $w_a = w_e$ гача (t_2 вақтда) ўзгариши мумкин.

Двигателнинг ишини иккита этапга бўлишимиз мумкин: $L_t = L_I + L_{II}$

I – этап – илашиш механизми қўшилганда автомобиль жойидан қўзғалгунча даврдаги двигатель иши ($0 - t_1$)

II- этап – автомобиль жойидан қўзғалгандан шатаксираш тугагунча даврдаги двигатель иши ($t_1 - t_2$)

0..... t_2 бўлган даврда илашиш механизми шатаксирайди. Шунинг учун ҳар бир этапдаги двигатель ишининг бир қисми шатаксирашга сарф бўлади:

$$L_{\delta} = L_{\delta I} + L_{\delta II}$$

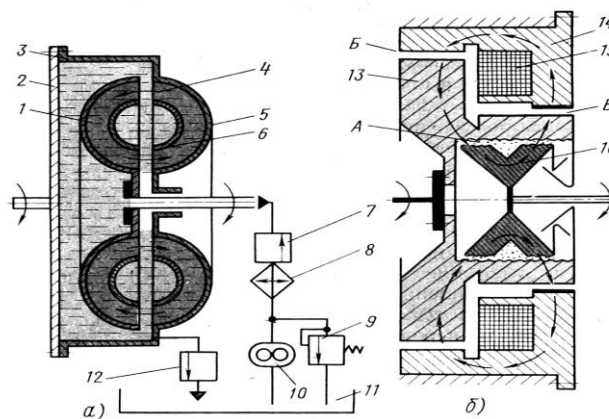
Илашиш механизмининг шатаксираш иши графикда илашиш механизми узатаётган момент (M_c) ва шатаксираш бурчаги (φ) боғлиқлигида берилган.

$L_{\delta I}$ - автомобиль жойидан қўзғалгунча бўлган шатаксираш иши

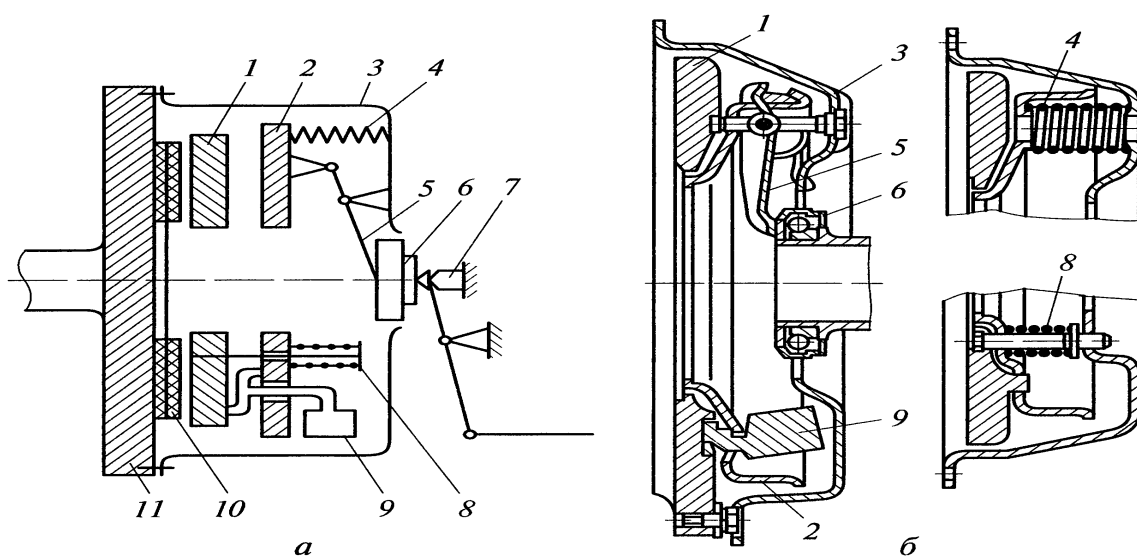
$L_{\delta II}^I$ - автомобиль тезланишидаги шатаксираш иши

$L_{\delta I}^{II}$ - ташқи қаршиликларни енгидаги шатаксираш иши

Гидромуфта ва електромагнит илашиш муфтаси

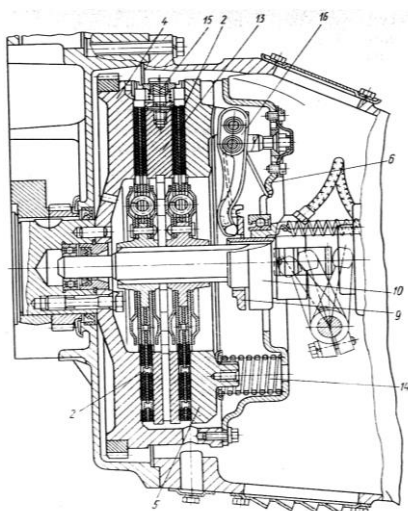


11-расм.



12-расм. Енгил автомобилнинг марказдан қочма илашиш муфтаси:
а-схемаси; б-конструкцияси; 1-диск; 2-рактив диск; 3-кожух; 4, 8-пружиналар; 5-ричак; 6-муфта; 7-таянч; 9-юкчалар; 10-етақчи диск; 11-маховик

Икки дискли фрикцион илашиш муфтаси



3. Илашиш муфтасидаги юкланишлар

Илашиш муфтасини асосий ўлчамлари ва кўрсаткичларини аниқлаш. Булар: Фрикцион накладкаларни ташқи D ва ички d диаметлари, захира коэффиценти β , пружиналарининг сиқиш кучи P_{np} , ишқаланиш коэффиценти μ , сиқувчи пружиналарни тури, сони ва қаттиклаш $C_{тв}$, фрикцион накладкалари тушадиган солиштирма босим q , дисклар сони n_g . Бу кўрсаткичлар ГОСТларга муовофик бўлиши керак.

1) Ўлчамлар ва кўрсаткичларни аниқлаш

$$D = \sqrt{\frac{M_g \max}{K}}, \text{ бу ерда:}$$

$M_g \max$ – двигательни максимал бурувчи моменти [Нм]

- енгил автомобиллар учун $K=4,7$
- юк автомобиллар учун $K=37$
- оғир шароитда ишлайдиган юк автомобиллари учун $K=19$

2) $d = 0,6 D$;

3) $B = (0,4 \div 0,5) R_{cp}$;

$$4) R_{cp} = \frac{2 R^3 - r^3}{3 R^2 - r^2};$$

$$5) q = \frac{P_{np}}{F} = \frac{4P_{кр}}{\pi(D^2 - d^2)}; \quad P_{np} = P \cdot Z_{np} \cdot K$$

$$6) M_{сц} = P \cdot Z_{np} \cdot K \cdot R_{cp} \cdot \mu \cdot n_g = \beta \cdot M_g \max$$

$$7) P_{np} = \frac{M_g \max \beta}{Z K R_{cp} \mu n_g};$$

$$8) C_{cp} = \frac{P'}{f} = \frac{1,2p}{f} = \frac{Gd^4}{8n_g D^3}$$

Назорат саволлари.

1. Илашиш муфтасининг таснифини таърифланг?
2. Илашиш муфтасига қўйиладиган талаблар нималардан иборат?
3. Фрикцион илашиш механизмининг иш жараёни қандай?
4. Илашиш муфтасига тушадиган юкланишларни изоҳланг?

6-МАВЗУ. АВТОМОБИЛЛАРНИНГ УЗАТМАЛАР КУТИСИ

Режа:

1. Узатмалар кутисининг таснифи ва қўлланилиши.
2. Узатмалар кутисига қўйиладиган талаблар ва уларнинг кондирилиши.
3. Поғонали узатмалар кутисининг схемалари.
4. Қўшимча қутилар (мультипликатор ва демумльтипликатор) ва тарқатиш қутиси.

1. Узатмалар кутисининг таснифи ва қўлланилиши

- 1) Узатишлар сонини ўзгартириш бўйича:
 - поғонали (энг кенг тарқалган)
 - поғонасиз
 - комбинациялашган
- 2) Конструктив схемаси бўйича:
 - ўқлари қўзғалувчи валли (планетар редукторлар)
 - ўқлари қўзғалмас валли (икки, уч ва кўп валли)
- 3) Поғоналар сони бўйича:
 - уч поғонали
 - тўрт поғонали
 - беш поғонали
 - кўп поғонали
- 4) Шестерняларнинг тури бўйича:
 - тўғри тишли
 - қия тишли
 - шеврон тишли
 - аралаш тишли
- 5) Поғоналарни алмаштириш усуллари бўйича:
 - каритналар бўйича
 - енгил қўшиладиган муфта ёрдамида
 - синхронизатор ёрдамида
- 6) Бошқариш усули бўйича
 - тўғридан – тўғри узатмалар кутисини бошқариш
 - масофадан туриб бошқариш
 - ярим автомат
 - автомат
- 7) Етакловчи ва етакланувчи қисмларнинг ўзаро боғлиқлиги бўйича:
 - механик
 - гидравлик
 - электрик
 - комбинациялашган.

2. Узатмалар кутисига қўйиладиган талаблар ва уларнинг кондирилиши.

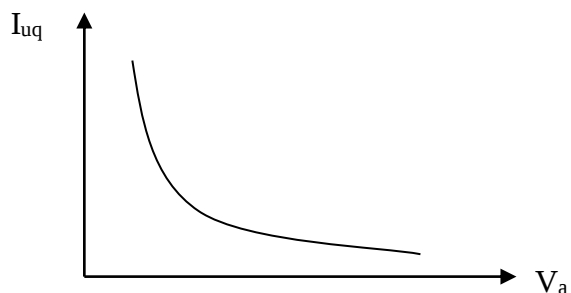
1. Автомобилнинг оптимал тортиш ва тежамкорлик хусусиятларини, двигателнинг берилган ташқи тезлик ҳарактеристикаси учун таъминлаш:

$$N_k = P_k * V_a ;$$

$$N_k = M_d * I_{uq} * I_0 * \eta_{tr} * V_a / r_k ;$$

$$I_{uq} = N_k * r_k / M_d * I_0 * \eta_{tr} * V_a ;$$

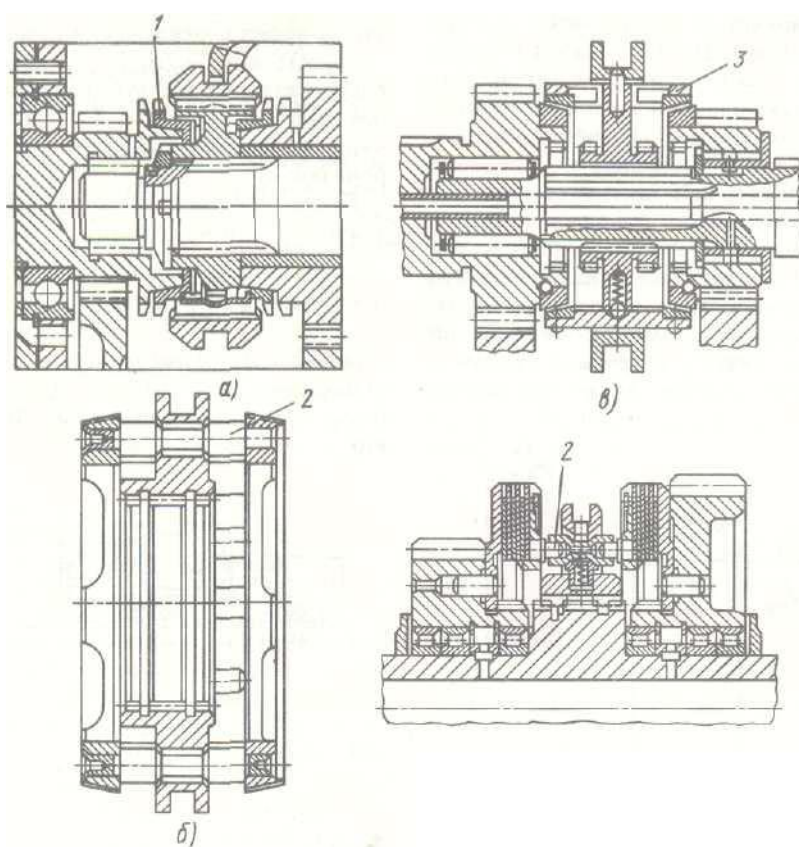
$$I_{uq} = A / V_a.$$



14-расм.

- поғоналар сони кўпайиши керак;
- поғоналарда узатишлар сони тўғри танланган бўлиши керак;
- ФИК юқори бўлиши керак.

2. Ишлаганда ва поғоналарни алмаштираётганда шовқинсиз ишлаш;



15-расм.

- валлар ва шестернялар кераклича қаттиқликка эга бўлиши;
- қия тишли шестернялар;
- картер билан шестернялар орасидаги масофа 3 мм дан кам бўлмаслиги керак;
- картерда текис майдонлар бўлмаслиги;
- таянчларга қаттиқлик қовурғаларининг мавжудлиги.

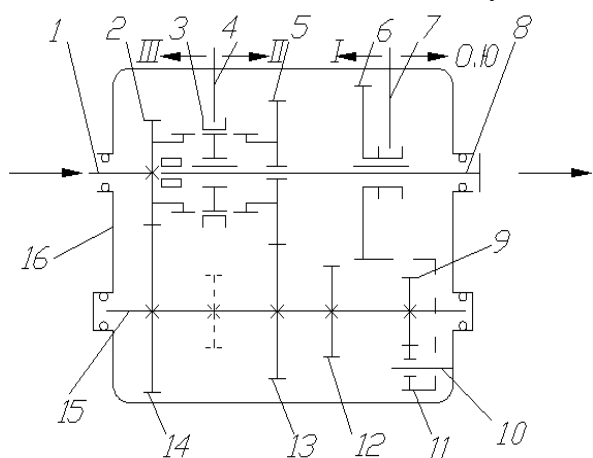
3. Енгил бошқариш:

- механик узатмада поғоналар сони 6 тадан ошмаслиги керак ёки қўшимча узатмалар қутиси ўрнатилиши керак;
- автоматлаштирилиши керак.

4. Юқори ФИК

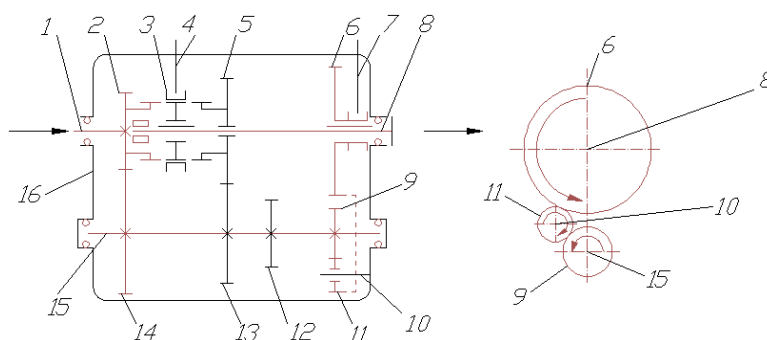
3. Поғонали узатмалар қутисининг схемалари.

3 поғонали уч валли узатмалар қутисининг схемаси

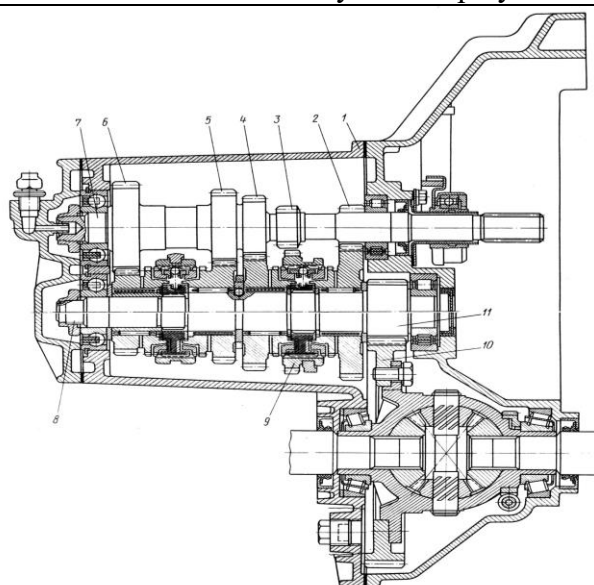


16
1-бирламчи (етакчи) вал; 2-бирламчи вални доимий илашишда турган шестерняси; 3-тишли муфта; 4,7-вилкалар; 5-ғилдирак; 6-ғилдирак-каретка; 8-етакланувчи (иккиламчи) вал; 9-О.Ю. шестерняси; 10-ўқ; 11-О.Ю. оралик шестерняси; 12,13-шестернялар; 14-доимий илашишда турган оралик вал ғилдираги; 15-оралик вал; 16-картер

Автомобилнинг орқага ҳаракатланишида узатмалар қутисининг ишлаши

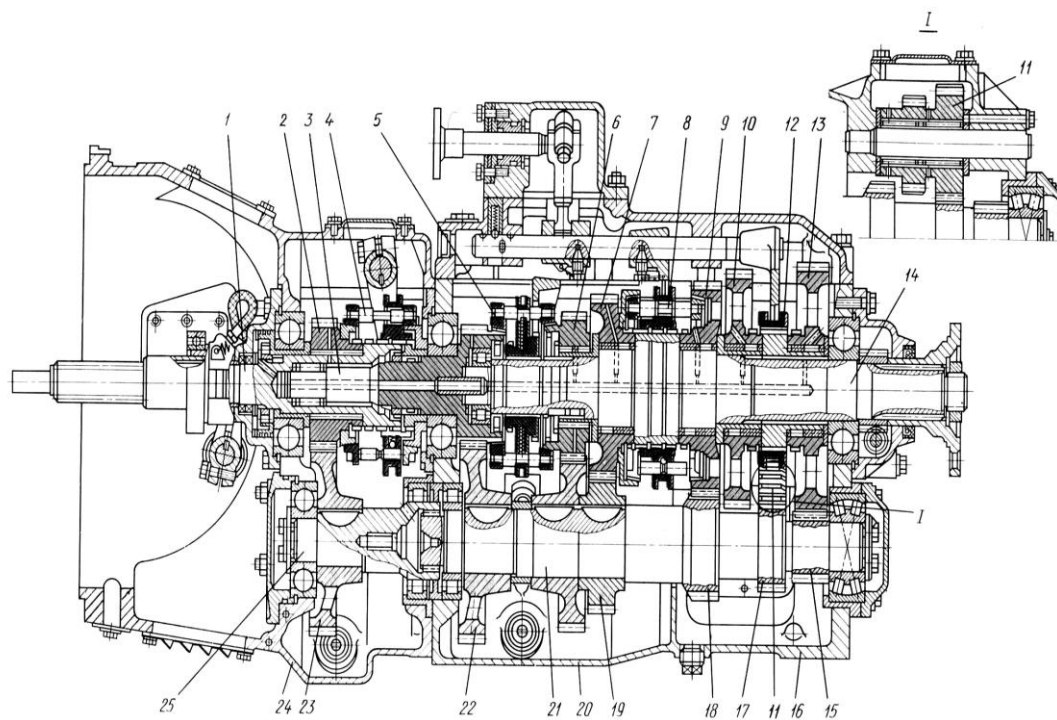


4 поғонали икки валли узатмалар қутиси

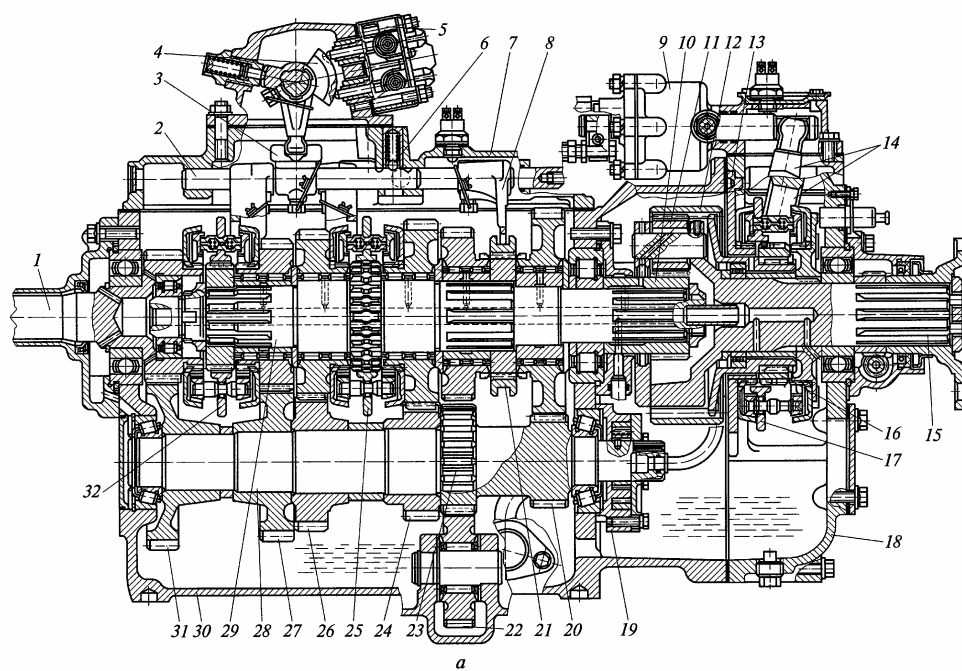


17-расм.

КамАЗ автомобилнинг қўп поғонали узатмалар қутиси

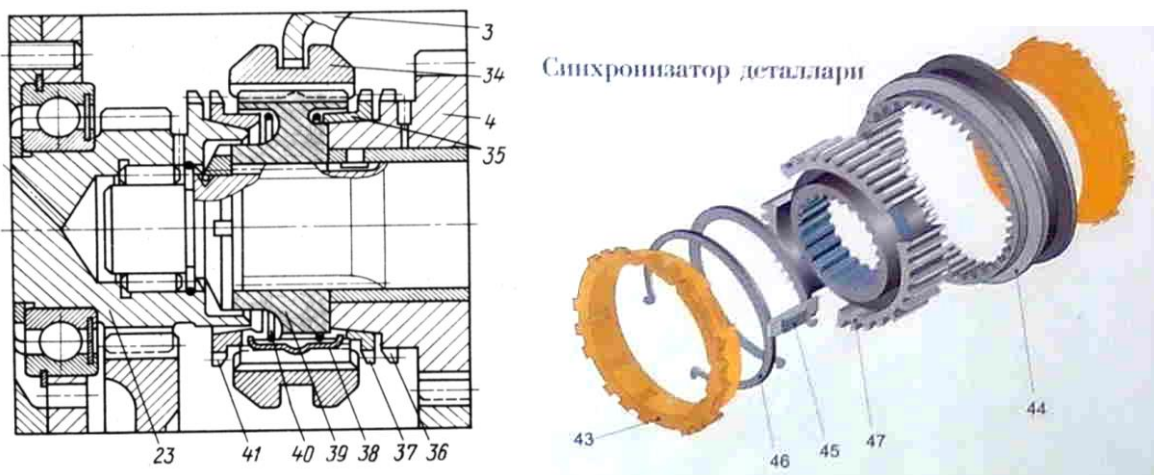


18-расм.



19-расм

Кўп поғонали плонетар демультипликаторли узатмалар қутиси
Синхронизатор муфтаси



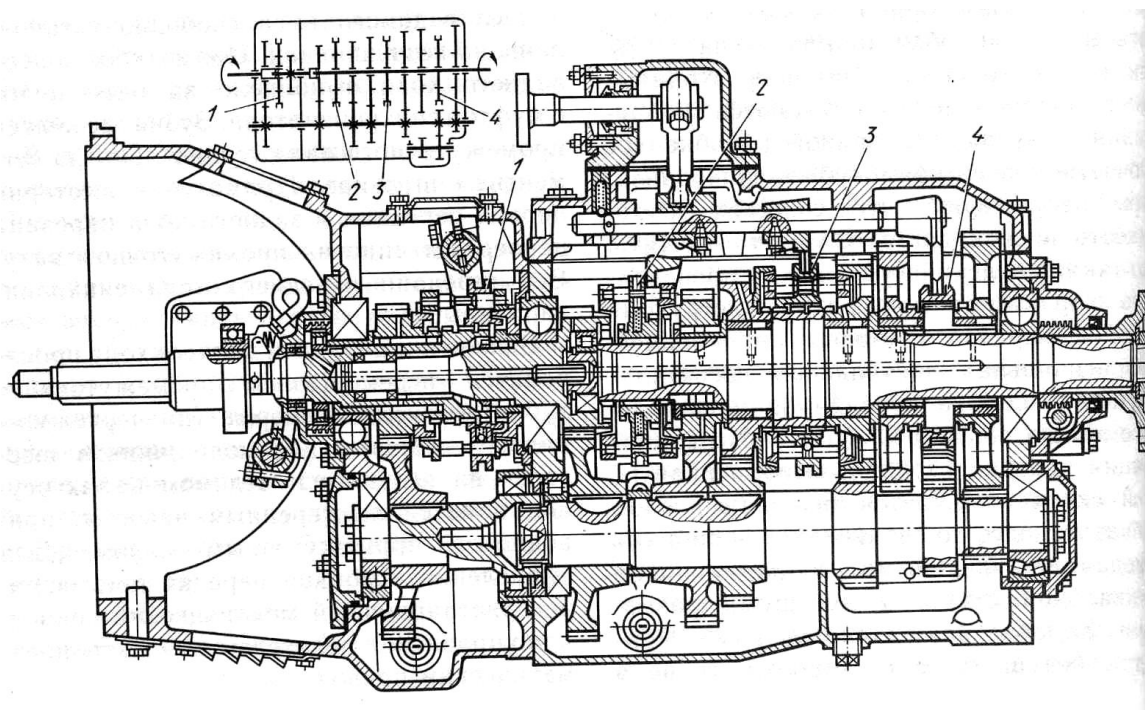
Синхронизатор конструкцияси

20-расм.

40-қўшилувчи узатманинг етакланувчи вали; 41,42-таянч шайба; 43-синхронизаторнинг блокировкаловчи халқаси; 44-синхронизатор муфтаси; 45-синхронизатор сухариги; 46-синхронизатор пружинаси; 47-синхронизатор ступицаси; 48-қўшилувчи узатма шестернясининг тишли гардиши.

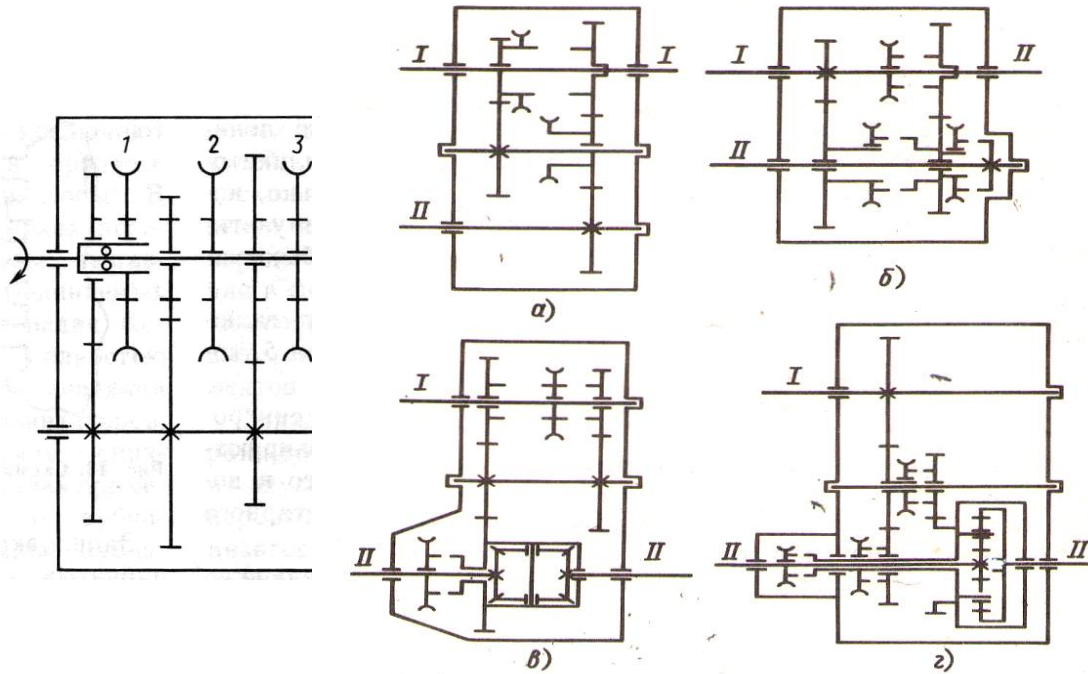
4. Қўшимча қутилар (мультипликатор ва демюльтипликатор) ва тарқатиш қутиси.

Бўлувчи билан 10 поғаналик узатма ($I_{дн} \leq 1,2$)

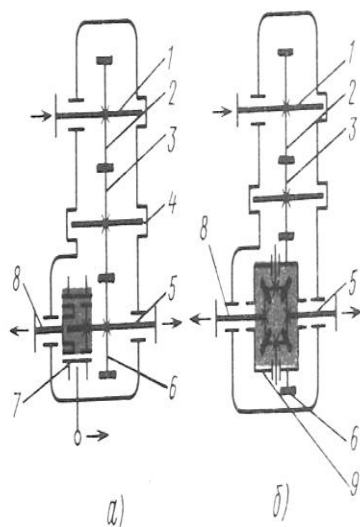


21-расм.

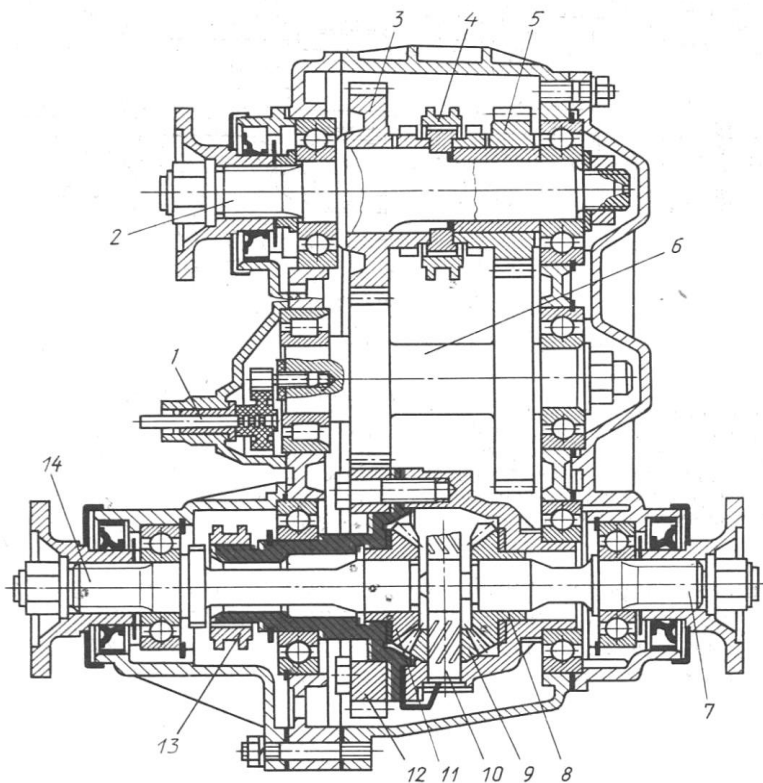
Демюльтипликатор билан 14 поғаналик узатма ($I_{дн} \geq 1,2$)



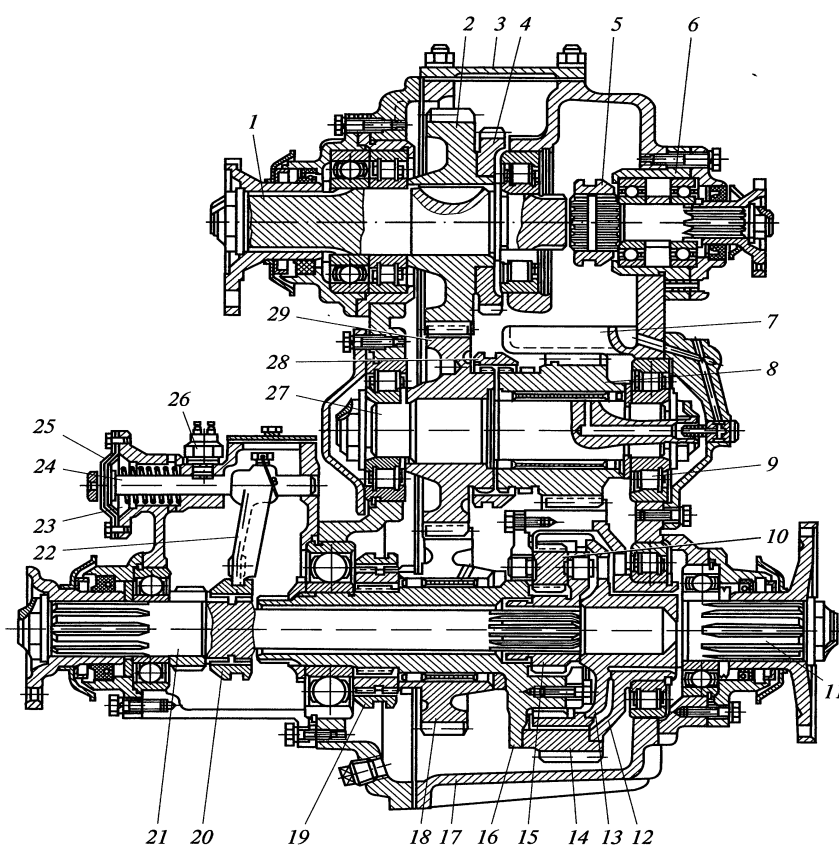
Тақсимлаш қутисининг асосий компоновка схемалари
22-расм.



23-расм.
I-етапчи вал, II-этакланувчи валлар

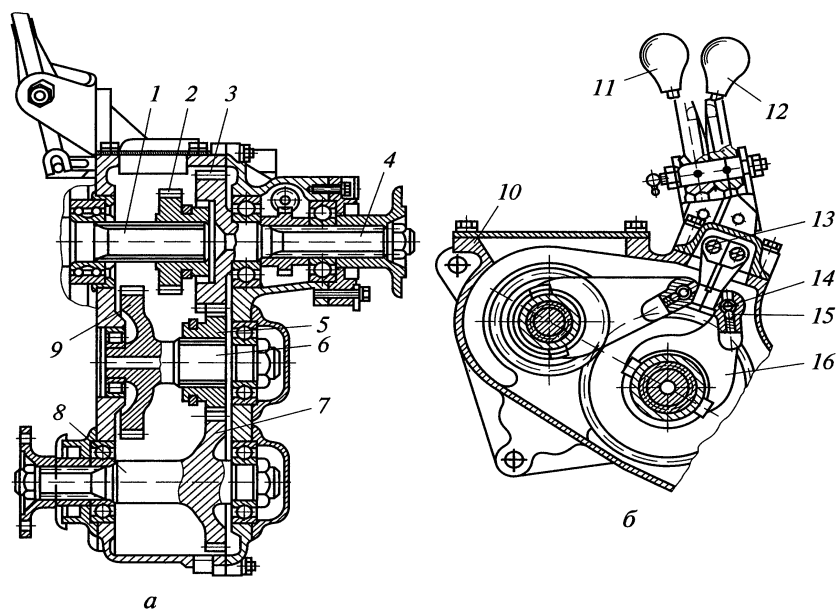


24-расм. ВАЗ 21213 “НИВА” автомобилнинг тақсимлаш қутиси



25-расм Тўлиқ юритмали КамАЗ автомобилнинг тақсимлаш қутиси
 1-етакчи вал; 2,4,8,13,14,15,18,29-шестрнялар; 3-қапқоқ; 5,19,20,28-муфталар; 6-қувват ажратиш қутиси; 7-мой йиққик; 9-подшипник; 10-сателитлар; 11,21-кўприк юритмаси

валлари; 12-ўрама (обойма); 16-дифференциал; 17- картер; 22-вилка; 23-хаво балони; 24-шток; 25-диафрагма; 26-клапанлар; 27-оралиқ вал.



26-расм: Юқори ўтувчанликка эга енгил автомобилнинг тақсимлаш қутиси
 А-умумий кўриниш; б-бошқарув механизмлари; 1-етакчи вал; 2,5,7,9-шестернялар; 4,8-кўприк юритмасининг вали; 6-оралиқ вал; 10-картер; 11,12-ричаклар; 13-ползун; 14-шток; 15-шарик; 16-вилка

Назорат саволлари.

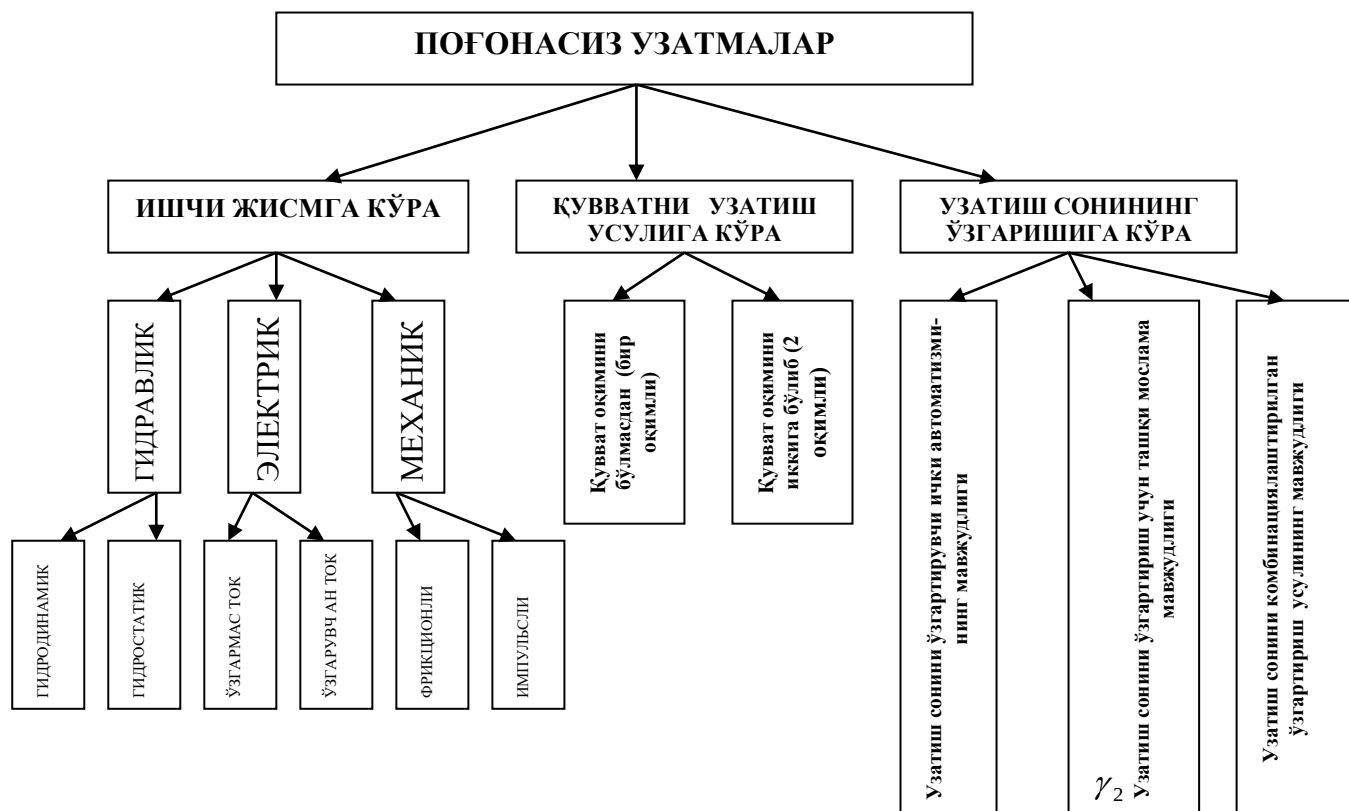
1. Узатмалар қутисининг таснифни изоҳланг?
2. . Погонли узатмалар қутиси схемаларидан бирини изоҳланг?
3. Мультипликатор ва демумльтипликаторни тушунтиринг, ҳамда фарқи нимада?
4. Автомобилининг тақсимлаш қутиси вазифаси нимадан иборат?

7- МАВЗУ. ПОҒОНАСИЗ УЗАТМАЛИ АВТОМОБИЛЛАР

Режа:

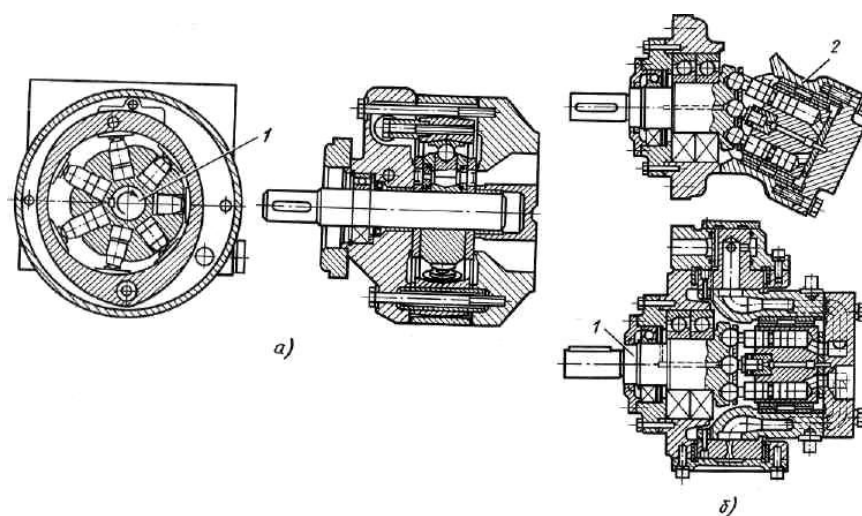
1. Поғонасиз узатмаларнинг таснифи.
2. Поғонасиз узатмаларнинг таҳлили ва қўлланилиши.
3. Механик трансмиссиялар. Уларнинг турлари ва қўлланилиши.

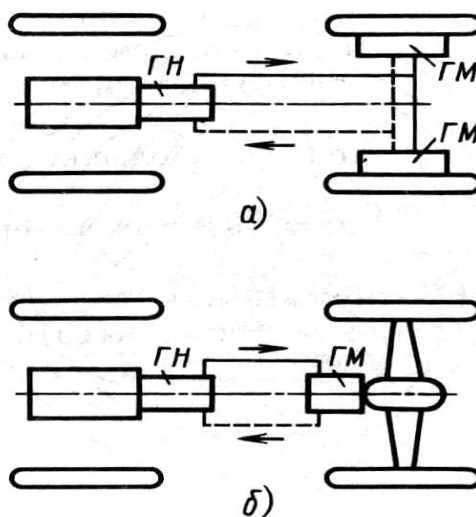
1. Поғонасиз узатмаларнинг таснифи ва қўлланилиши.



2. Поғонасиз узатмаларнинг таҳлили ва қўлланилиши.

Гидростатик (гидроҳажмли) поғонасиз узатмалар





Суюқ хажмли юритмали автомобиллар юритмаси

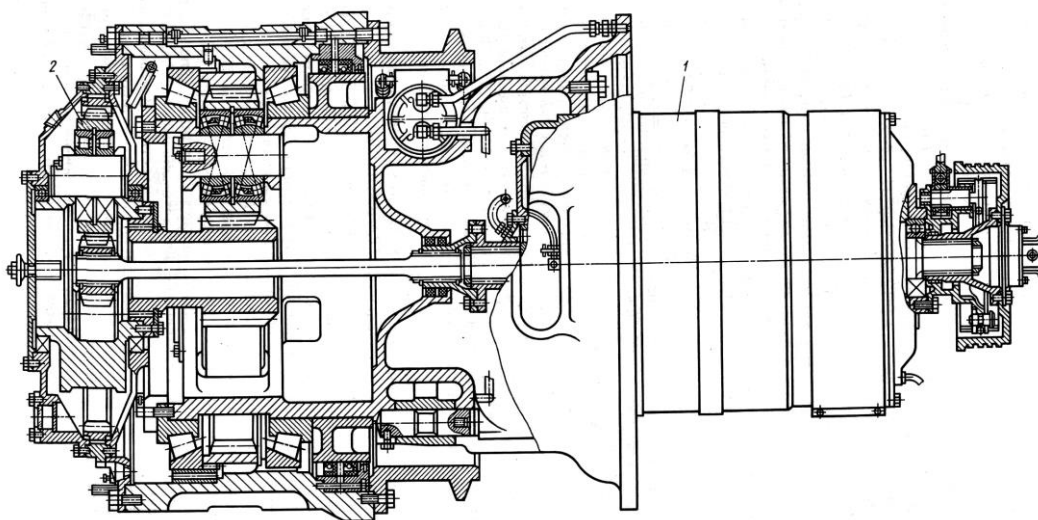
Афзаллиги:

- ФИК 0,94-0,98;
- Автомобилда жойлаштирилишининг қулайлиги – гидромоторн бевосита ғилдиракда жойлаштирилади;
- Ҳаракатни олдинга ҳам, орқага ҳам бир хил узатиши мумкин;
- Узатиш сонларини кенг диапазонда ўзгартириши мумкин;
- Двигатель билан тормозлаш мумкин.

Камчиликлари:

- Узатиш сонини ўзгартирувчи ички автоматизми йўқ, шунинг учун автоматик равишда ўзгартирувчи мослама бўлиши керак;
- Деталлари юқори аниқликда тайёрланган бўлиши керак;
- Трубопроводлар юқори босим остида ишлаши туфайли ишончилиги бирмунча паст;

Электромеханик трансмиссия.



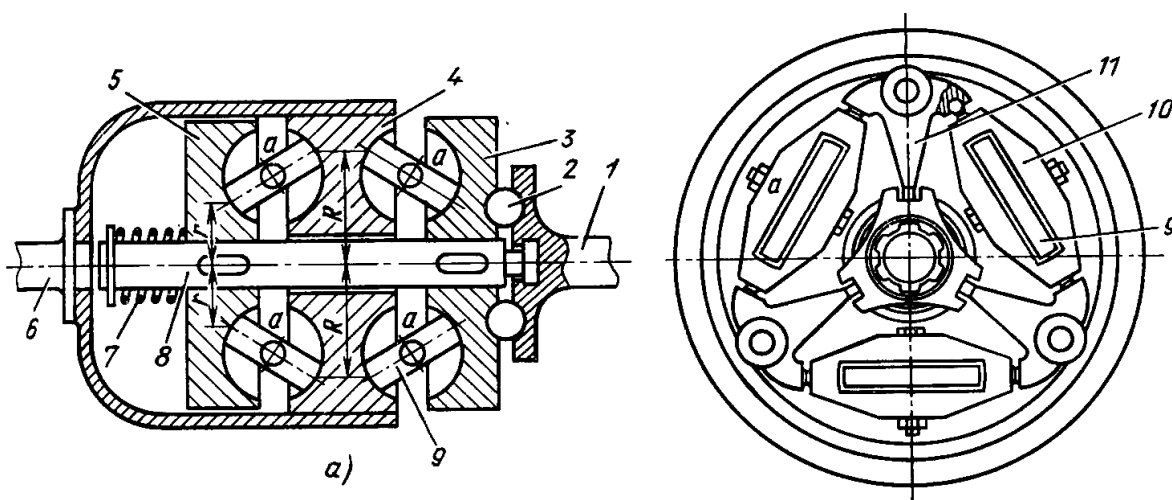
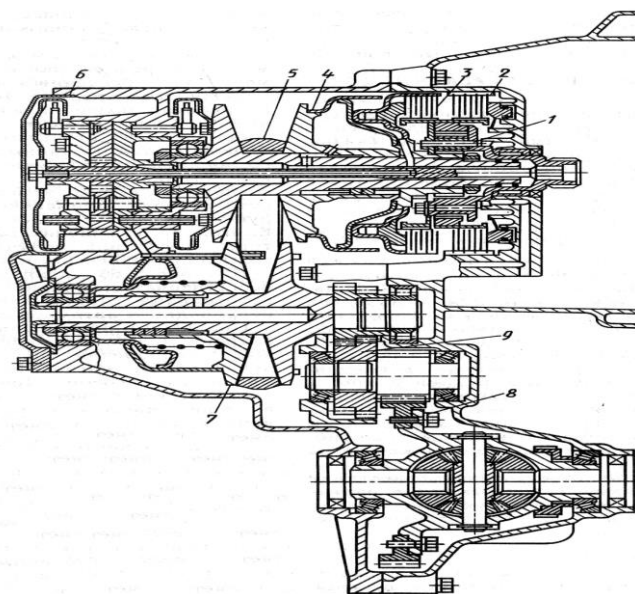
Моторли ғилдирак

Афзаллиги:

- Катта қувват узатади;
- Жойлаштирилиши қулай;
- Автомбилни бошқаришни анча енгиллаштиради;
- Керак бўлганда секинлаштирувчи (ёрдамчи) тормоз режимида ишлайди;
- Автомобилнинг ўтувчанлигини оширади;
- Динамик юклар йўқлиги натижасида двигателнинг иш ресерсини оширади.

Камчилиги:

- ФИК оптимал режимларда 0,85 дан ошмайди, шу туфайли ёқилғи сарфи 15-20 % га ошади;
- Нисбатан оғир трансмиссия;
- Рангли металлар ишлатилиши натижасида бундай трансмиссия қиммат.

Механик поғонасиз узатмалар.**Тороидсимон фрикциион вариатор****30-расм.****Пона-гасмали узатма (вариатор).****31-расм.**

Афзалликлари:

- узатиш сонинг поғонасиз ўзгариши.

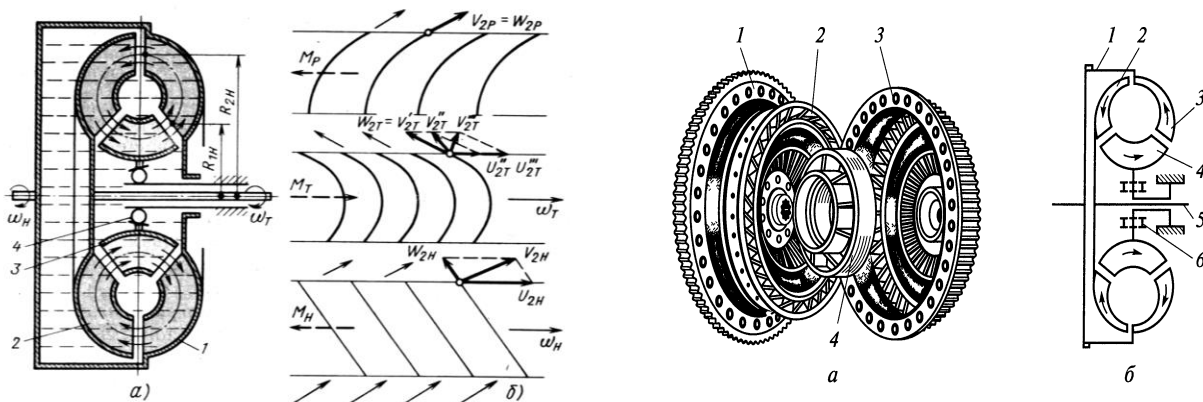
Камчиликлари:

- поғоналарни ўзгартирувчи ички автоматизми йўқлиги (қўшимча механизм ишлатилади);
- ишқаланиш мавжудлиги туфайли ФИК нинг пастлиги;
- узатиш сонини ўзгартириш диапазони бирмунча кичик.

Кичик автомобиллар ва қорда юрувчи мотоциклларда ишлатилади.

Гидродинамик узатмалар. Гидротрансформатор.

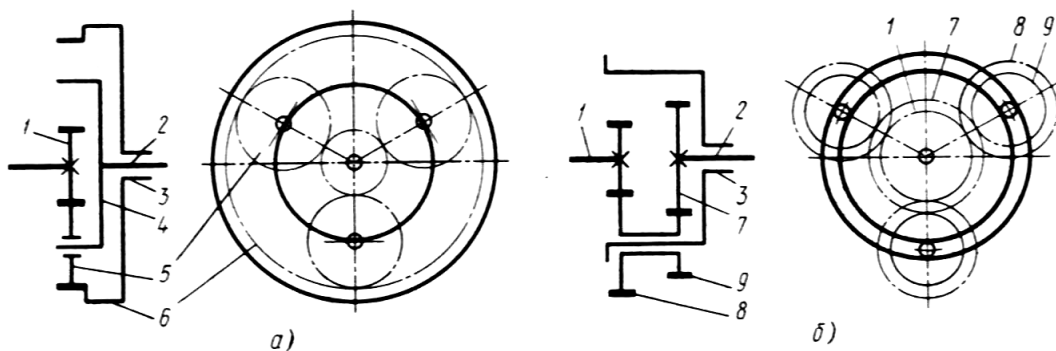
Гидротрансформатор



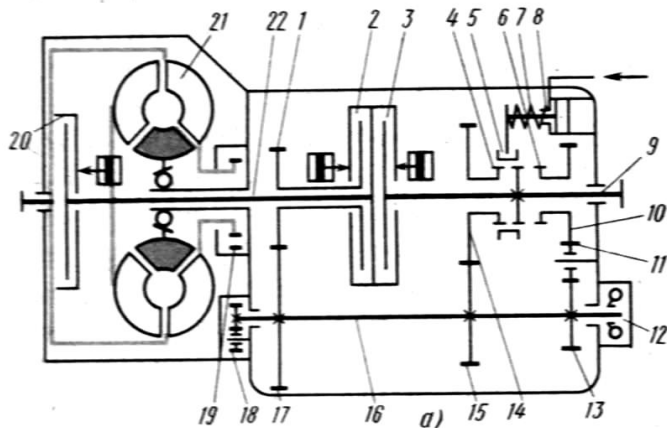
32-расм.

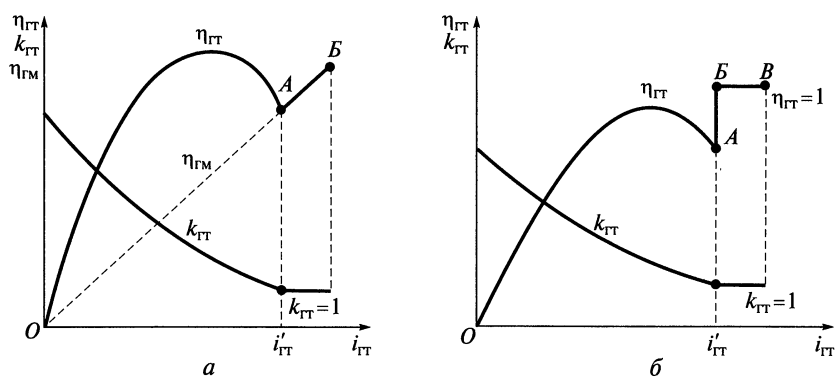
а- гидротрансформатор қисмлари; б-схемаси; 1-маховик; 2- колесо турбины; 3-гиддирак насоси; 4-реактор; 5-вал; 6-муфта

33-расм. Оддий планетар узатма схемаси

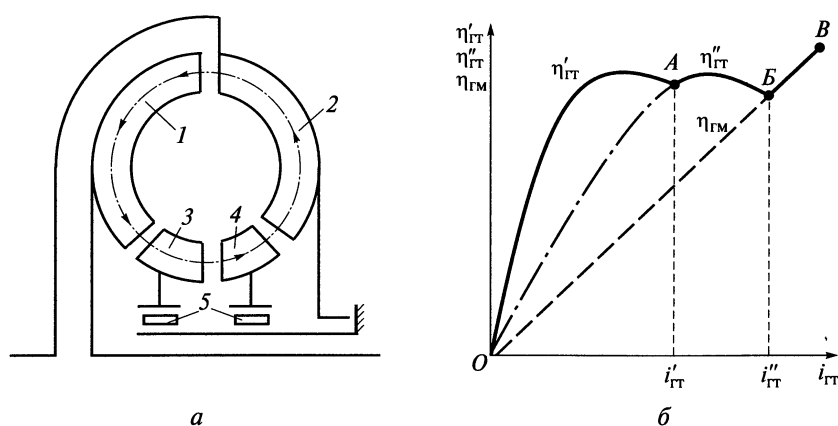


34-расм. Гидромеханик узатмалар қутиси





35-расм Комплексли (а) ва блокланувчи (б) гидротрансформаторларнинг тавсифи



36 -расм Кўпоғанали гидротрансформаторлар схемаси (а) ва тавсифи (б):
1-насос; 2-турбина; 3,4-реакторлар; 5-муфта;

Назорат саволлари.

1. Поғонасиз узатмаларнинг таснифини изоҳланг?
2. Поғонасиз узатмаларни ишлашини тушунтиринг?
3. Гидротрансформаторни иш жараёнини тушунтиринг?

8- МАВЗУ. АВТОМОБИЛЛАРНИ КАРДАН УЗАТМАСИ

Режа:

1. Карданли узатманинг таснифи ва қўлланилиши.
2. Бурчак тезликлари тенг бўлган ва тенг бўлмаган кардан шарнирларининг кинематикаси ва динамикаси.

1. Карданли узатманинг таснифи ва қўлланилиши.

Конструкцияси бўйича кардан узатмалар очик ва ёпиқ бўлиши мумкин.

Кардан шарнирлар таснифи:

- 1) Кинематикаси бўйича

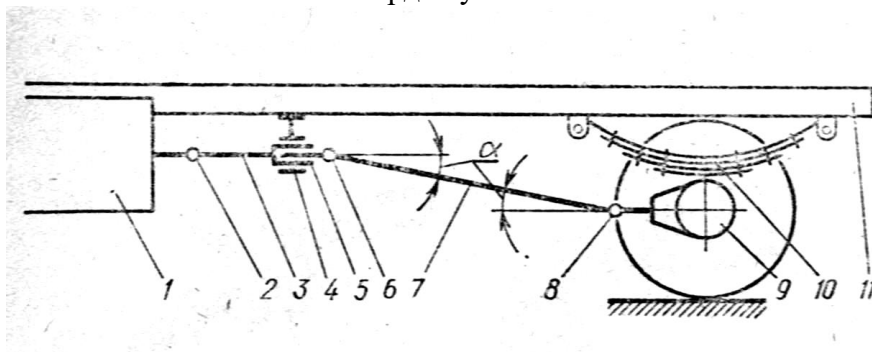
- асинхрон, яъни бурчак тезликлари тенг бўлмаган (оддий, универсал)
- синхрон, яъни бурчак тезликлари тенг бўлган (шарикли, кулачокли, тишли, қўшилган ва ҳ.к.)

2) Конструкцияси бўйича:

- тўла кардан (бурчак тезликлари тенг бўлган ва тенг бўлмаган) бурчак 40^0
- ярим кардан (қаттиқ эластик, бурчак 2^0 дан кичик) бурчак $8...12^0$

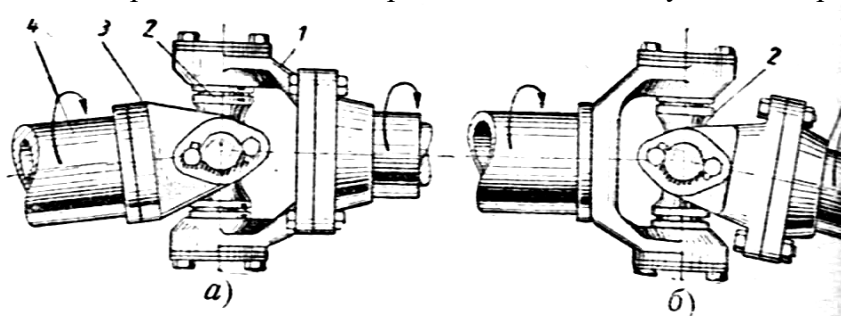
2. Бурчак тезликлари тенг бўлган ва тенг бўлмаган кардан шарнирларининг кинематикаси ва динамикаси.

Кардан узатма схемаси

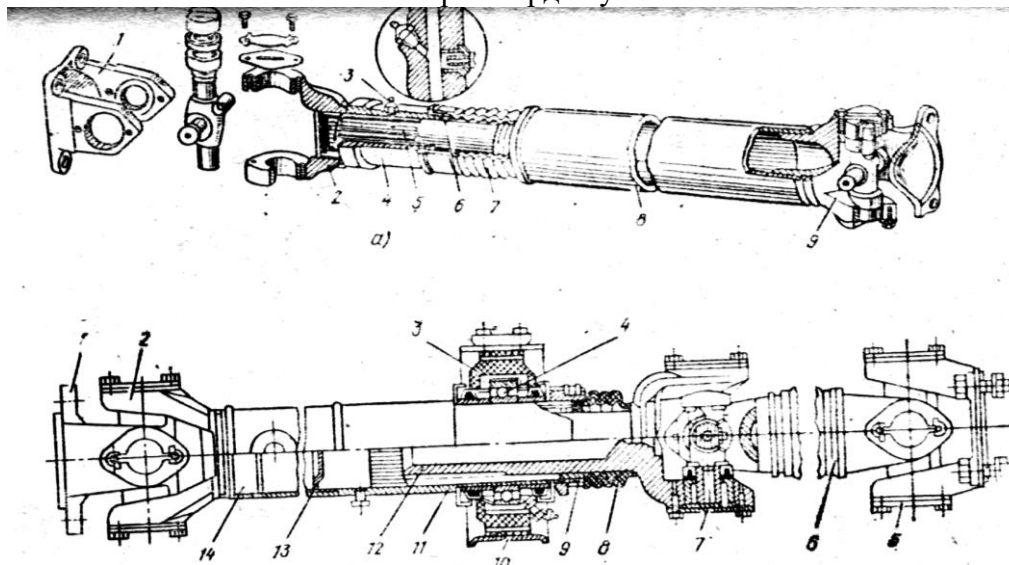


37-расм Карданли узатма қисмларининг жойлашув схемаси.

1-узатмалар қутиси; 2, 6, ва 8-карданли шарнирлар; 3-орлик кардан вали; 4-орлик таянч; 5-шлицли бирикма; 7-асосий кардан вали; 9-асосий узатма; 10-рессора; 11-рама.



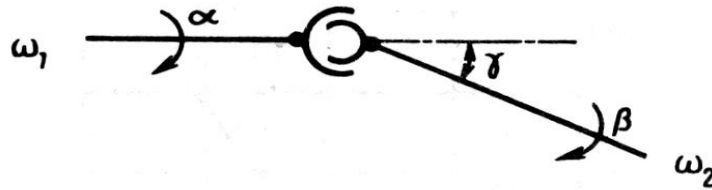
Ассинхрон кардан узатма



38-расм.

Ассинхрон кардан шарнирнинг иш жараёни.

Асинхрон кардан шарнирнинг кинематикаси



53-расм.

Механизмлар назарияси фанидан бундай шарнир учун $\operatorname{tg} \lambda = \operatorname{tg} \beta \cdot \cos \gamma$

Тенгламани икки томонини вақтга асосан дифференциаллаймиз

$$\frac{1}{\cos^2 \lambda} \cdot \frac{d\lambda}{dt} = \frac{\cos \gamma}{\cos^2 \beta} \cdot \frac{d\beta}{dt}$$

$$\frac{d\lambda}{dt} = \omega_1; \frac{d\beta}{dt} = \omega_2 \quad \text{шунинг учун} \quad \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\cos^2 \beta}{\cos^2 \lambda \cdot \cos \gamma}$$

$\cos^2 \beta$ мустасно этиб, бир қатор алмаштиришлардан сўнг бўлади.

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\cos \gamma}{\sin^2 \lambda + \cos^2 \gamma \cos^2 \lambda}$$

Кўриниб турибдики айланиш нотекислиги γ бурчакка боғлиқ. Агар $\gamma = 0, \cos \gamma = 1$ шунда $\omega_2 = \omega_1$ яъни ўзгартиришлардан сўнг формулани қуйидаги кўринишга келтирамиз

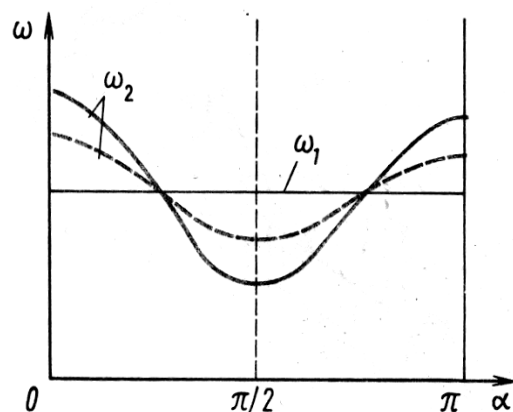
$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\cos \gamma}{1 - \sin^2 \gamma \cos^2 \lambda}$$

Энди агар $\cos \gamma = \text{const}$ (ўзгармас) айланиш нотекислиги $\cos^2 \lambda$ *лөкүл* бурчакка боғлиқ $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ энг катта қиймати $\cos^2 \lambda = 1$ тенглигида ($\lambda = 0, 180^\circ \dots 180^\circ$)

Чунки бунда $\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{1}{\cos \gamma}$ энг кичик қийма.

$\frac{\omega_2}{\omega_1}$ энг кичик қийматлари $\cos^2 \lambda = 0$ ($\lambda = 90^\circ; 270^\circ; 540^\circ \dots 90 + 180k$) чунки бунда

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \cos \gamma$$

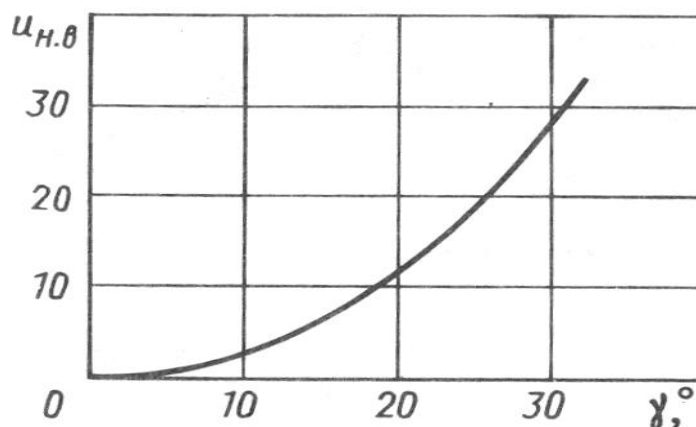


39-расм.

Нотекислик даражаси

$$N = \frac{\omega_{2\max} - \omega_{2\min}}{\omega_1} = \frac{\frac{\omega_1}{\cos \gamma} \omega_1 \cos \gamma}{\omega_1} = \frac{\sin^2 \gamma}{\cos \gamma}$$

Нотекисликни γ га боғлиқлиги



39-расм.

Демак бундай шарнир бурчак тезликларини тебранишларини уйғотади.

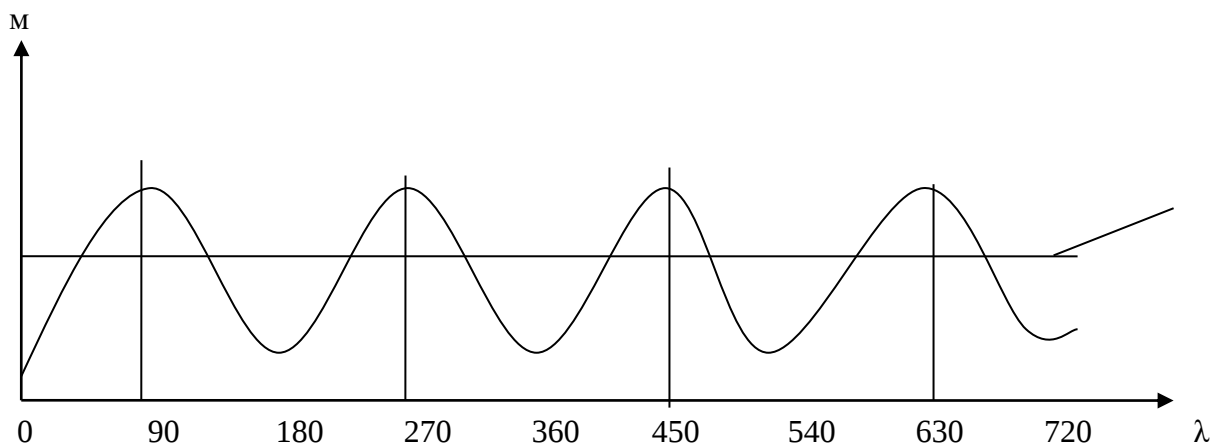
Асинхрон кардан шарнирининг динамикаси.

Агар шарнирда энергия йўқолишини ҳисобга олсак $N_1 = N_2$ ёки $M_1 \omega_1 = M_2 \omega_2$

Бундан $M_2 = \frac{\omega_1}{\omega_2} = M_1 \frac{1 - \sin^2 \gamma \cos^2 \lambda}{\cos \gamma}$

Демак $M_{2\max} = \frac{M_1}{\cos \gamma}$; $M_{2\min} = M_1 \cos \gamma$

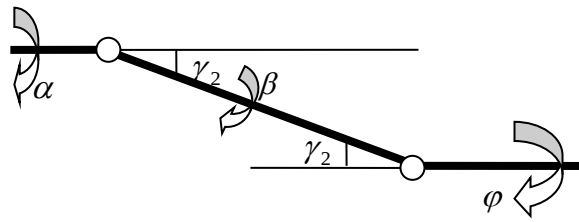
График кўринишада



40-расм.

Шундай қилиб карданли шарнир тенг бўлмаган бурчак тезлиги (асинхронли шарнир) қўшимча тебраниш ва юкланишларни уйғотади.

Иккита асинхрон шарнирли кардан узатмани кинематикаси.



41-рasm.

Биринчи шарнир учун
$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\operatorname{tg} \lambda}{\cos \gamma_1}$$

Иккинчи шарнир 90° илгари сурилган шунинг учун
$$\operatorname{tg}(90 + \varphi) = \frac{\operatorname{tg}(90 + \beta)}{\cos \gamma_2}$$

Ўзгаришлардан сўнг

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\cos \gamma_2}$$

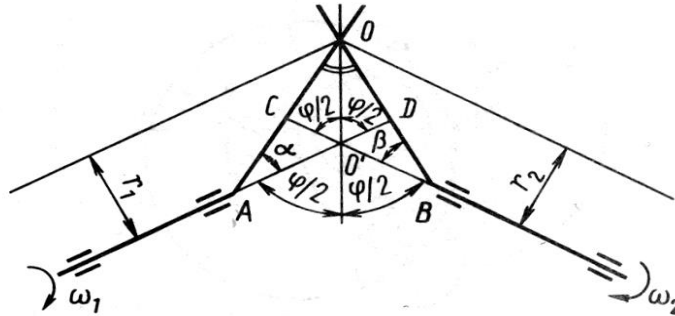
Тенглаштирсак
$$\frac{\operatorname{tg} \lambda}{\cos \gamma_1} = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\cos \gamma_2} \text{ ёки } \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \lambda} = \frac{\cos \gamma_2}{\cos \gamma_1}$$

Демак бурчаклар φ ва λ тенг бўлиши учун $\gamma_1 = \gamma_2$

- шарнирнинг етакчи вилкаларининг текисликлари орасида 90° бурчак бўлиши керак
- Валлар бир текисликда ётиши керак.

Синхрон кардан узатма

Синхрон кардан шарнирнинг кинематикаси

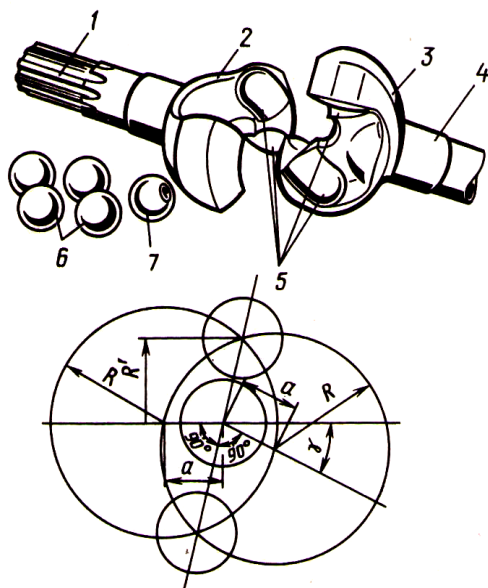


42-рasm.

“0” нуқтанинг айланма тезлиги бўлади
$$V_0 = \omega_1 r_1 \quad \text{ва} \quad V_0 = \omega_2 r_2$$

Демак $\omega_1 \cdot r_1 = \omega_2 r_2$, лекин $r_1 = AO \sin \lambda$; $r_2 = BO \sin \beta$

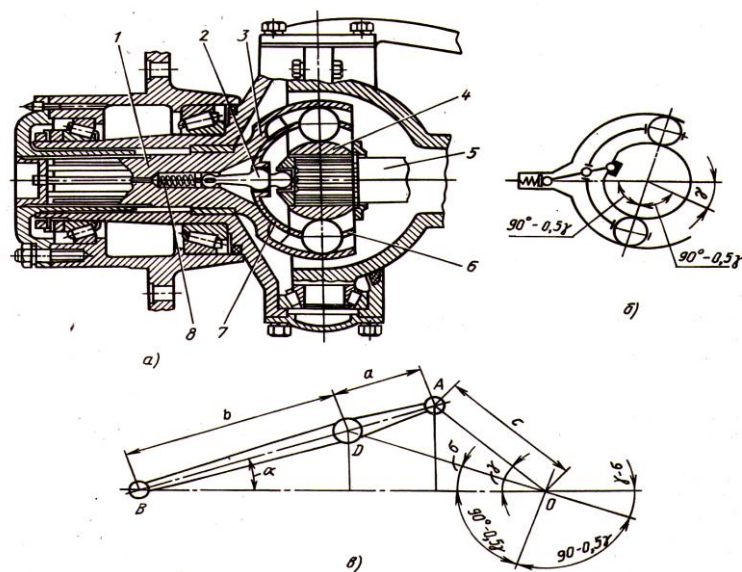
Бунда $\omega_1 AO \sin \lambda = \omega_2 BO \sin \beta$ - бундан чикди агар $AO = BO$; $\lambda = \beta$ бўлса $\omega_1 = \omega_2$ шарнир синхрон бўлади. Демак шарнир синхрон (бурчак тезликлари тенг) бўлиши учун “0” нуқта ҳар доим валлар орасида ҳосил бўлган бурчакнинг биссектриса текислигида бўлиши керак. Бу шарт конструкция ёрдамида бажарилади.



43-расм.

Арикчалар билан золдирли кардан шарнири (ВЕЙС)

- энг содда ва арзон кардан шарнири;
- ҳаракатни иккала томонга ҳам иккита золдир воситалигида узатади;
- золдирлар арикча юзаларига нуқтавий юзада таъсир этади, шунинг учун жуда катта солиштирма босим ҳосил бўлади;
- босим юзаларда бронеировани (уқаланиш) ҳосил қилади;
- шарнир 32° бурчак остида ишлай олади;
- иш даври ёки иш муддати 25-30 минг кмгача;
- катта юк, ўтагон автомобилларда олдинги бошқарилувчи кўприкларда ишлатилади.

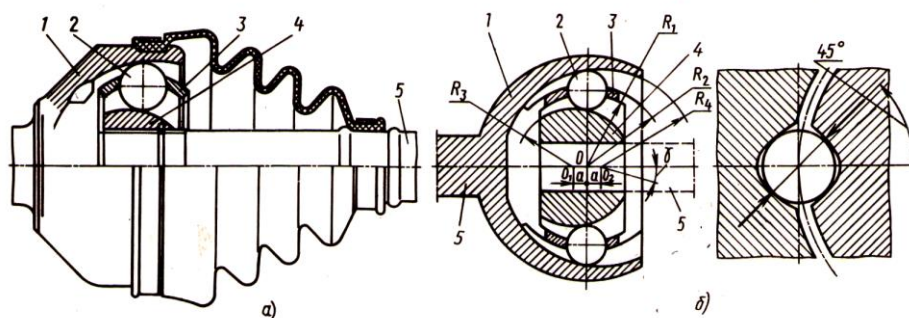


44-расм.

Бўлувчи ричагли (аскарчали) кардан шарнирлари (РЗЕППА)

- ҳаракатни иккала томонга ҳам олтига золдир воситалигида узатади;
- золдирлар арикча юзаларига эгри чизик бўйлаб таъсир этади, шунинг учун солиштирма босим катта эмас;
- золдирларни биссектриса текислигида ётиши бўлувчи ричагчани тўғри танланиши ва шарнир ишлаётган бурчагига боғлиқ;
- бўлувчи ричаг сепаратор ёрдамида золдирларни биссектриса текислигига жойлаштиради;
- мойланиши яхши бўлган ҳолда шарнир 150 минг кмдан зиёд ишлайди;

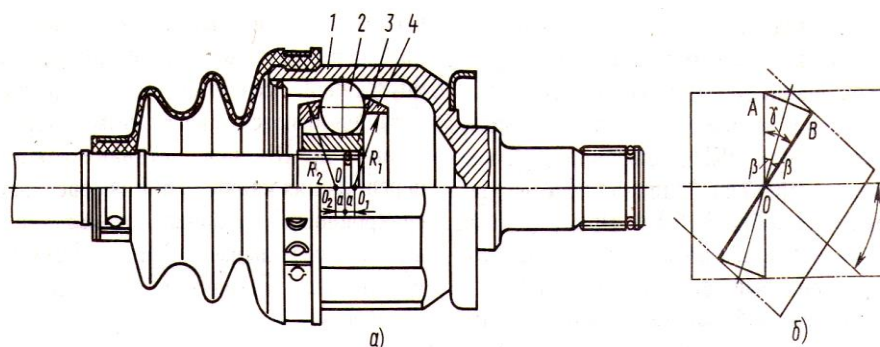
- кардан шарнир конструкцияси бир мунча мураккаб ва бундай шарнир қимматроқ;
- ҳарбий техникаларда кенг қўлланилади.



45-расм.

Шарикли бурчак тезликлари тенг бўлган кардан шарнири (БИРФИЛЬД)

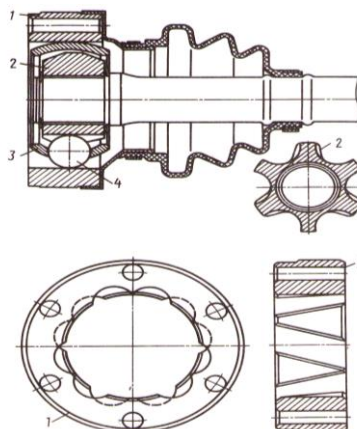
- ҳаракатни иккала томонга ҳам олтига золдир воситалигида узатади;
- золдирлар ариқча юзаларига эгри чизик бўйлаб таъсир этади, шунинг учун солиштирма босим катта эмас;
- етакчи чашка ва етакланувчи муштчаларнинг сфераларини марказлари сурилганлигининг ҳисобига золдирлар биссектриса текислигига жойлашадилар;
- мойланиши яхши бўлган ҳолда шарнир 150 минг кмдан зиёд ишлайди;
- кардан шарнир конструкцияси бир мунча мураккаб ва бундай шарнир қимматроқ;
- енгил автомобиллар олдинги бошқарилувчи етакчи кўприкларда қўлланилади.



46-расм.

Олти золдирли универсал кардан шарнири (ГКН)

- ушбу шарнир БИРФИЛЬД шарнирининг модификацияси;
- шарнир ўқи бўйлаб бир мунча силжиш имконини беради;
- енгил автомобиллар олдинги бошқарилувчи етакчи кўприкларда қўлланилади.

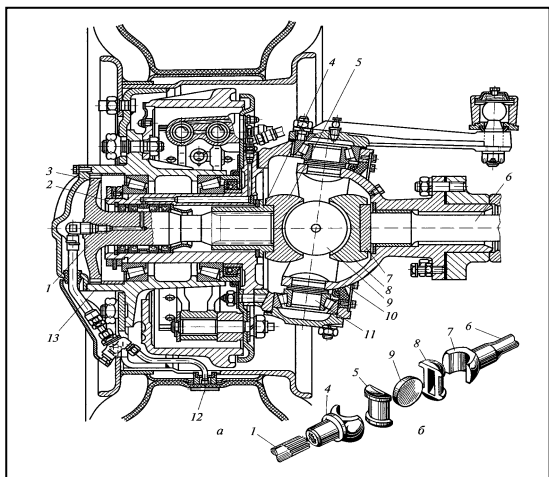


47-расм.

Олти золдирли универсал кардан шарнири (Лебро)

- ушбу шарнир Бирфильд шарнирининг модификацияси;

- шарнир ўқи бўйлаб бир мунча силжиш имконини беради;
- золдирлар ариқчалари қия кесилганлиги натижасида етакчи ва етакланувчи валлар орасидаги бурчак ўзгарганда шу бурчак биссектрисасида жойлашади;
- енгил автомобиллар олдинги бошқарилувчи етакчи кўприкларда қўлланилади.



48-расм:

“Урал” юк автомобили олдинги кўпригининг кардан узатмаси

а-умумий кўриниши; б-шарнир деталлари; 1,6-ярим ўқлар; 2-цапфа; 3-фланец; 4,7-вилкалар; 5,8-кулачоклар; 9-диск; 10-золдрли таяч; 11-шип; 12-шина; 13-гупчак

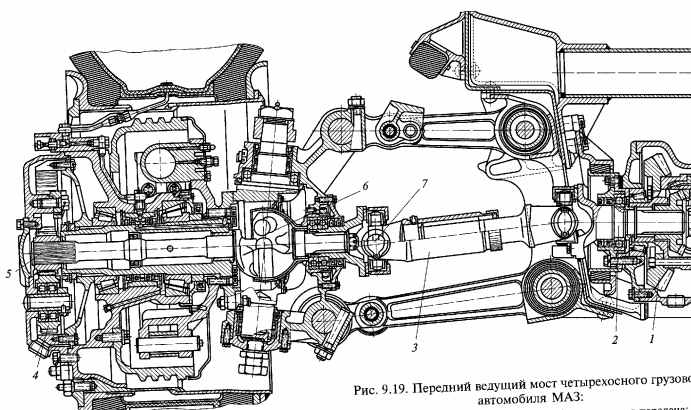


Рис. 9.19. Передний ведущий мост четырехосного грузового автомобиля МАЗ:
1 — карданный вал; 2 — карданный шарнир; 3 — карданный шарнир; 4 — карданный шарнир; 5 — карданный шарнир; 6 — карданный шарнир; 7 — карданный шарнир

49-расм:

Тўрт ўқли МАЗ автомобилининг олдинги бошқарилувчи ва етакловчи кўприги

Назорат саволлари.

1. Бурчак тезликлари тенг бўлган кардан шарнирларининг кинематикаси
2. Бурчак тезликлари тенг бўлмаган кардан шарнирларининг кинематикаси тушунтиринг?
3. БИРФИЛЬД шарикли бурчак тезликлари тенг бўлган кардан шарнирини изоҳланг?

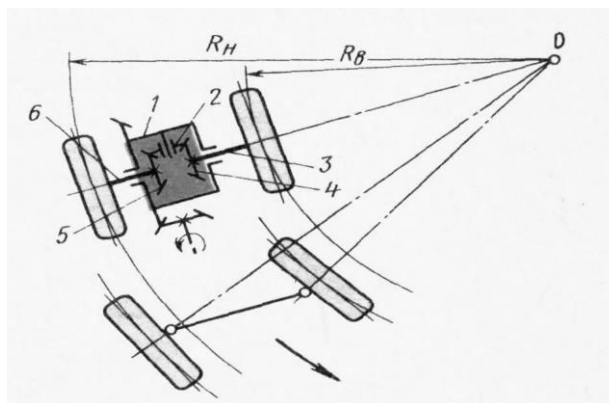
9- МАВЗУ. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ВА ЯРИМ ЎҚЛАР

Режа:

1. Дифференциал ва ярим ўқларнинг таснифи ва кўлланилиши.
2. Дифференциал ва ярим ўқлар конструкцияларини таҳлил қилиш.

1. Дифференциал ва ярим ўқларнинг таснифи ва кўлланилиши.

Автомобилни бурилишдаги схемаси

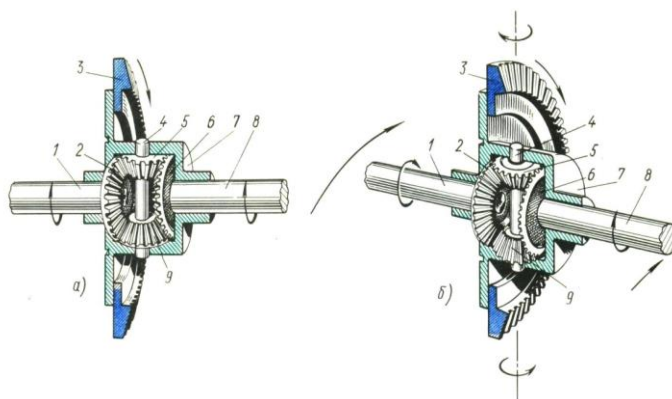


1-дифференциал корпуси; 2-сателлит; 3,6-ярим ўқ; 4-ярим ўқ шестернялари.

50-расм.

2. Дифференциал ва ярим ўқлар конструкцияларини таҳлил қилиш.

Дифференциалнинг ишлаш тартиби



а) автомобил тўғри йўналишда ҳаракатланганда;

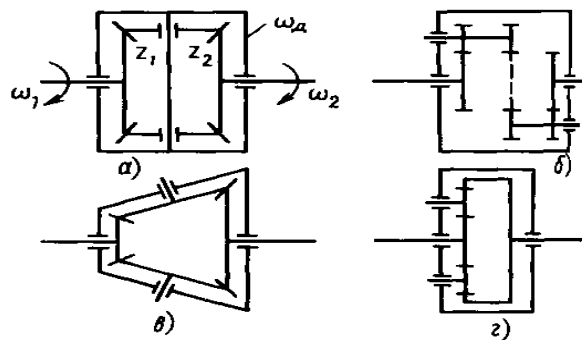
б) автомобил бурилишда ҳаракатланганда.

1; 8-ярим ўқ; 2; 6-ярим ўқ шестерняси; 3-асосий узатманинг етакланувчи шестерняси;

4-сателлит ўқи; 5-сателлит; 7-дифференциал кутиси.

51-расм.

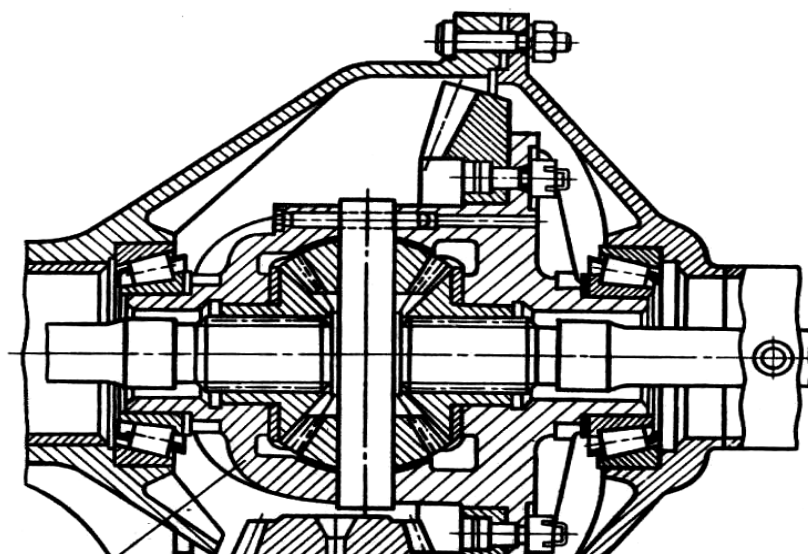
Етакловчи валлардаги буровчи моментлари ўзгармас нисбатли дифференциаллар схемаси



а), б)- симметрик; в), г)- носимметрик

52-расм.

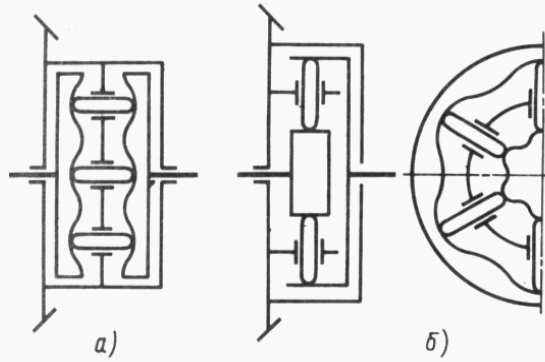
Оддий симметрик дифференциал



53-расм.

- ихчам ва содда;
- ФИК юқори;
- автомобилнинг турғунлигига таъсир ва бошқарувчанлигига таъсир этмайди;
- трансмиссияда паразит қувватларни уйғотмайди;
- автомобиль ўтоғонлик хусусиятларини чеклайди;

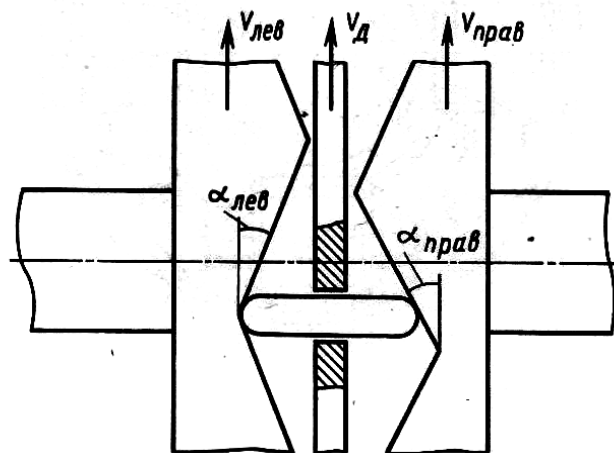
Муштумчали (сухарли) дифференциал схемалари



а-сухарлари горизонтал жойлашган;
б-сухарлари вертикал жойлашган

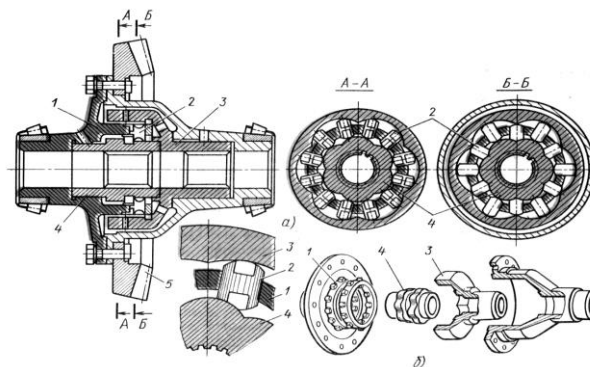
54-расм.

Муштчали дифференциалнинг кинематик схемаси



55-расм.

Юк автомобилнинг юёри ишыланишда ишлайдиган муштумчали дифференциали



а-конструкцияси; б-деталлари.

1-сепаратор; 2-сухар; 3-ташки юлдузча; 4-ички юлдузча; 5-асосий узатманинг етакланувчи гилдираги.

56-расм.

Эркин харакатли роикли дифференциал

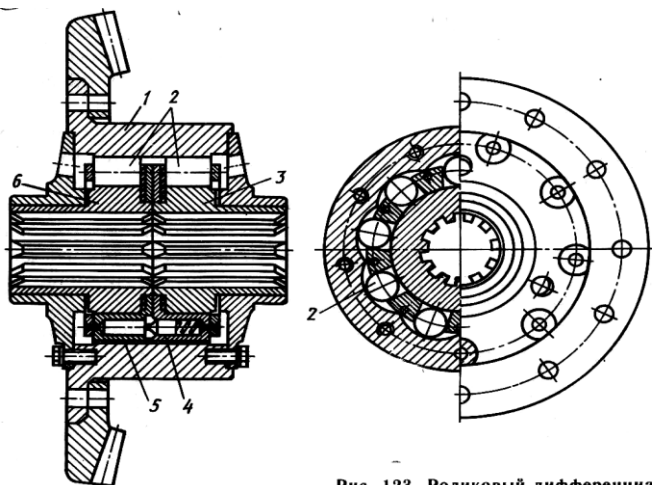


Рис. 123. Роликовый дифференциал свободного хода

57-расм.

Эркин харакатли муштчали дифференциал

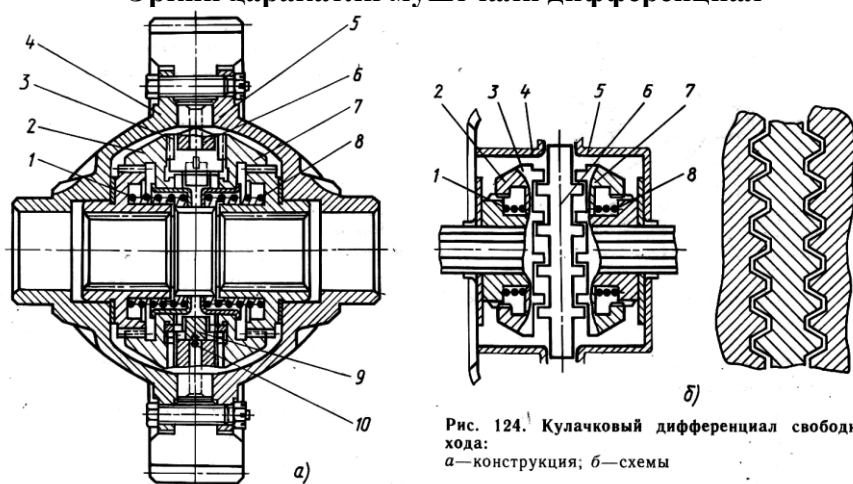


Рис. 124. Кулачковый дифференциал свободного хода:
а—конструкция; б—схемы

58-расм.

Ички ишқаланиши юқори бўлган дифференциал

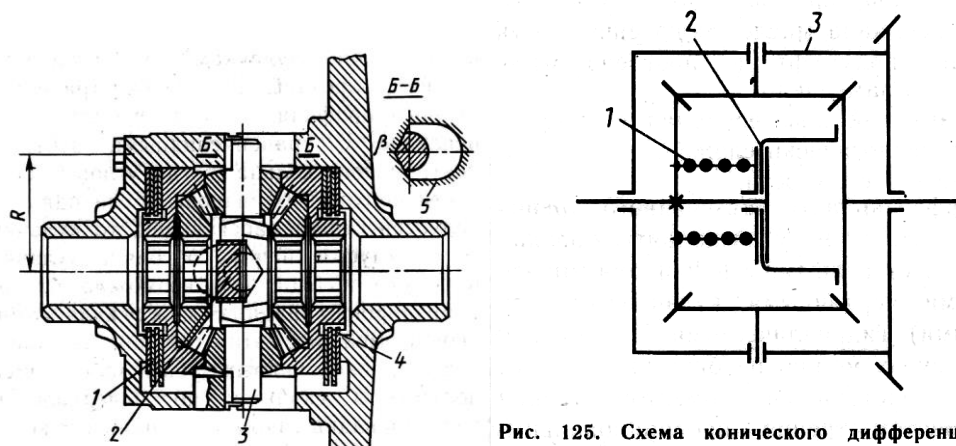
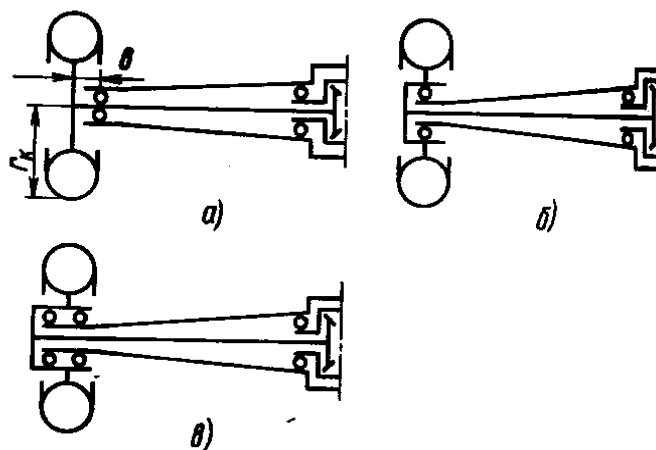


Рис. 125. Схема конического дифференциала с постоянным моментом трения

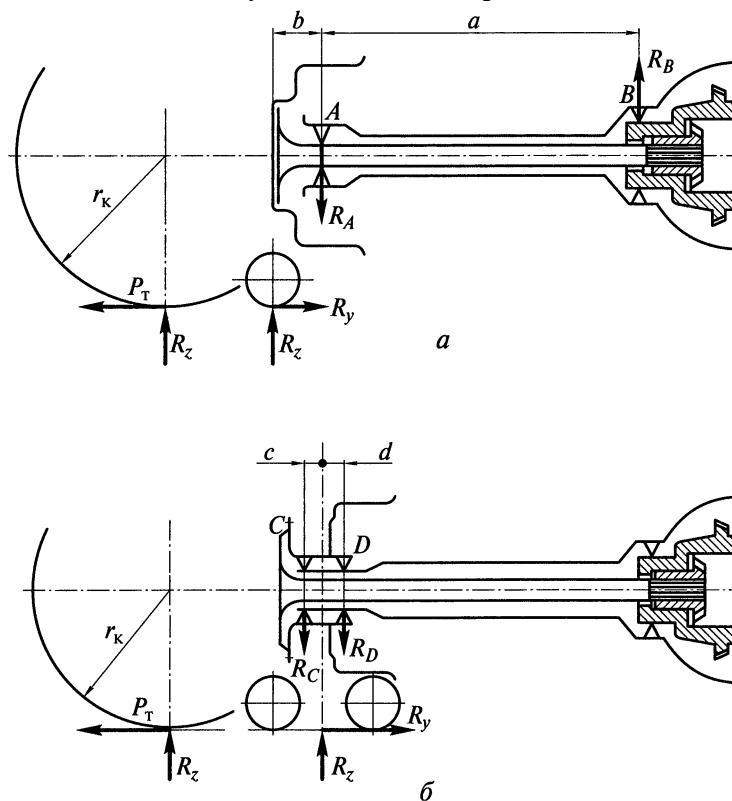
59-расм.

Ярим ўқлар ва уларнинг турлари



60-расм.

а - ярим юксизлантирилган; б - тўртдан учга юксизлантирилган;
в - тўлиқ юксизлантирилган.



61-расм: Ярим юксизланган (а) ва тўлаюксизлаган (б) тасир этувчи кучлар схемаси

Назорат саволлари.

1. Дифференциалларнинг таснифланг?
2. Дифференциал схемаларини таърифланг?
3. Ярим ўқ турларини изоҳланг?

10- МАВЗУ. АВТОМОБИЛЛАРНИ ТОРМОЗ БОШҚАРМАСИ

Режа:

- 1.Тормоз бошқармасининг таснифи ва қўлланилиши.
2. Тормоз механизмларининг конструкциялари ва уларни баҳолавчи мезонлар
- 3.Тормоз юритмалари.
4. Тормоз кучайтиргичлари

1. Тормоз бошқармасининг таснифи ва қўлланилиши.

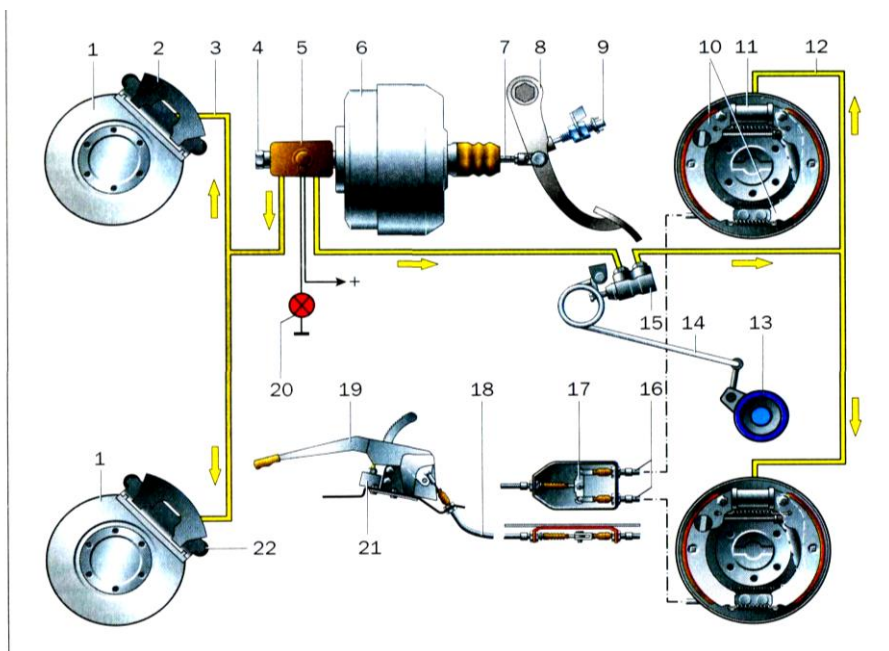


Тормоз бошқармаси ГОСТ 22895-77 биноан ишчи захира, туриш (қўл) тормоз тизимлари билан жихозланган бўлиши керак.

Ёрдамчи тормоз тизими билан массаси 5 тонна оғир бўлган автобуслар ва 12 т оғир бўлган юк автомобиллари жихозланади.

Ҳар қандай тормоз тизими тормоз юритмаси ва битта ёки бир нача тормоз механизмлардан ташкил топган

Ишчи тормоз тизими схемаси

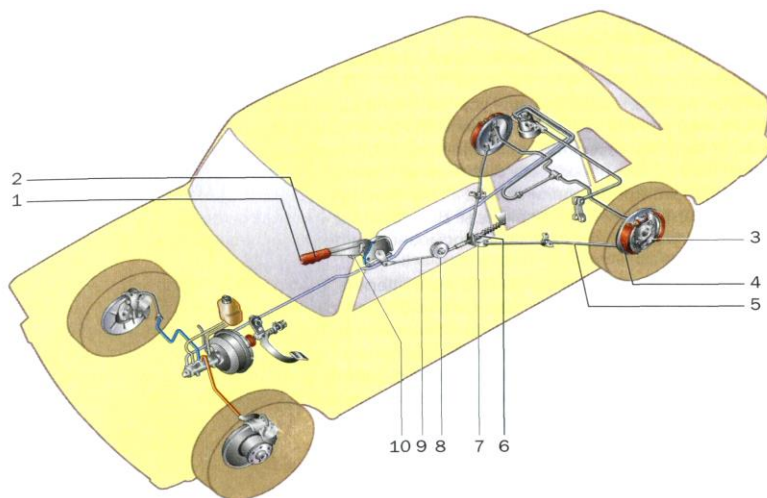


62-расм.

1-тормоз диски; 2-олди ғилдирак тормоз механизми скобаси; 3-олдинги контур; 4-асосий тормоз цилиндри; 5-бачок; 6-вакуум кучайтиргич; 7-турткич; 8-тормоз педали; 9-улагич; 10-орқа ғилдирак тормоз колодкалари; 11-орқа ғилдирак тормоз цилиндри; 12-орқа контур; 13-орқа кўприк ярим ўқининг ғилофи; 14-пружина; 15-босим ростлагичи; 16-орқа трослар;

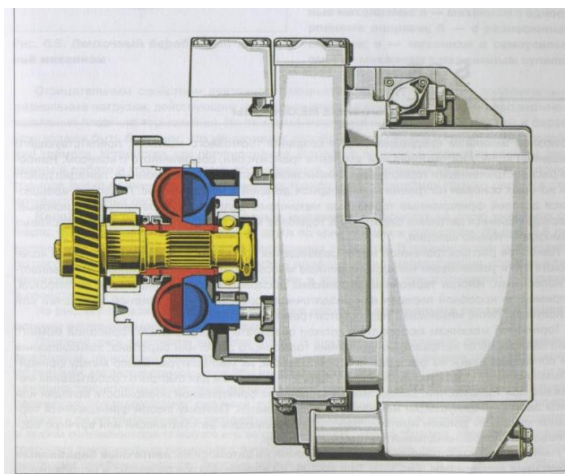
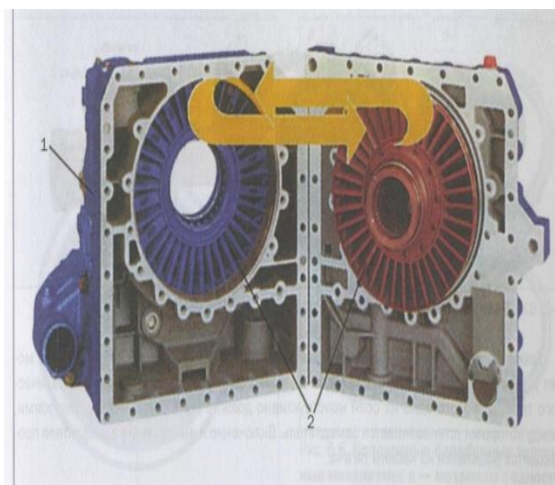
17-тенглаштиргич; 18-олди трос; 19-ричаг; 20-дараклагич; 21-тўхтатиб туриш тормозининг улагичи; 22-олдинги ғилдирак тормоз колодкиси

Тўхтатиб туриш тормоз тизими



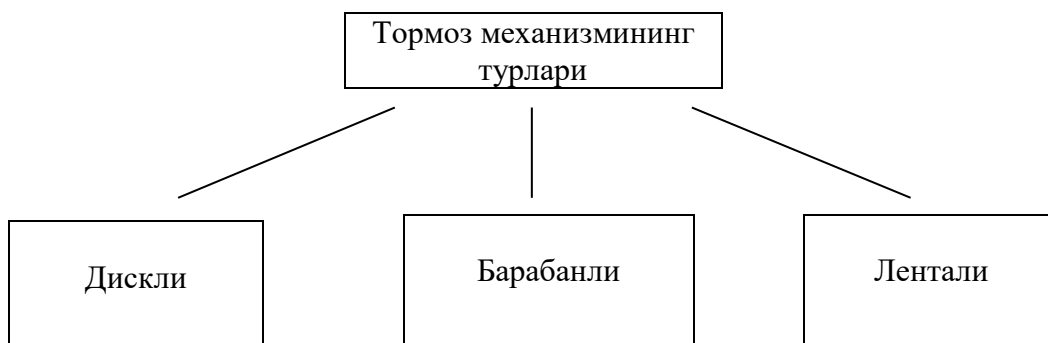
63-расм.

Ёрдамчи тормоз тизимлари (Гидравлик тормоз-секинлатгич)



64-расм.

3. Тормоз механизмларининг конструкциялари ва уларни баҳоловчи мезонлар.



Тормоз механизмнинг баҳоловчи мезонлари:

1.Тормоз механизмнинг самарадорлик коэффиценти - бу механизм ҳосил қилган тормоз маментини шартли тормоз маментига нисбати

$$K_{\text{э}} = M_{\text{ТОР}} / (\sum P \cdot r_{\text{ТР}}),$$

Бунда: $M_{\text{ТОР}}$ -тормозлаш маменти;

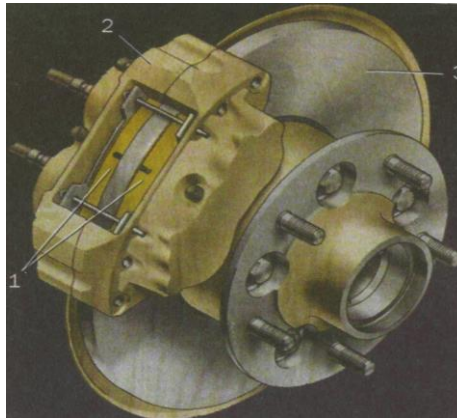
$\sum P$ -юритма кучларининг йиғиндиси;

$r_{\text{ТР}}$ -юритма кучи қўйилган радиус;

2.Барқарорлик - бу $K_{\text{э}} = f(\mu)$. Агар графикдаги боғланиш тўғри чизиқ бўлса тормоз механизми барқарор.

3.Мувозанатлашган - бундай тормоз механизми тормозлаш вақтида ғилдирак подшипникларида қўшимча юкланишлар ҳосил этмайди.

Дискли тормоз механизми



65-расм.

$$K_{\text{э}} = \frac{M_{\text{ТР}}}{2 \cdot P \cdot r_{\text{ср}}} = \frac{2 \cdot P \cdot r_{\text{б}} \cdot \mu}{2 P r_{\text{б}}} = \mu = 0,35$$

Афзалликлари:

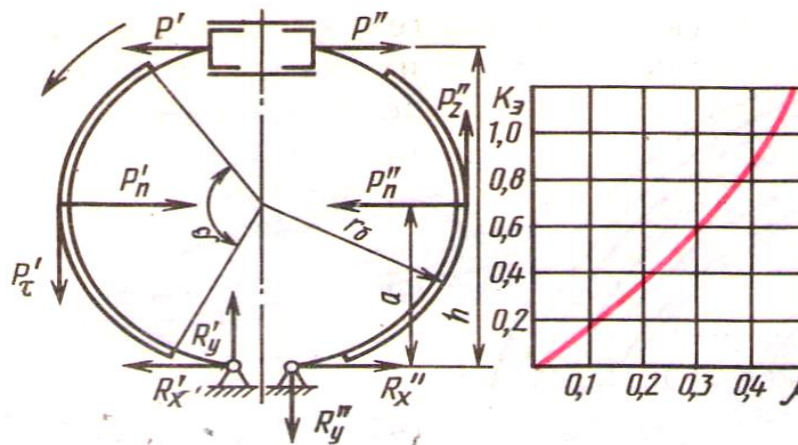
- барқарорлиги юқори;
- ўлчамлари ва инерция моменти кичик;
- тормоз юритмасининг узатиш сонини поршеннинг кам юриши ҳисобига ошириш мумкин
- яхши совутилади;
- барабан тормозларига кўра анча енгил;
- калоткаларнинг намланишининг тормоз ишига таъсири паст.

Камчиликлари:

- калоткалари 10000-15000 кмда алмаштирилади;
- эффективлики энг кичик тормоз механизми. $K_{\text{е}} = \mu$

Барабанли тормоз механизмларининг конструкциялари ва таҳлили

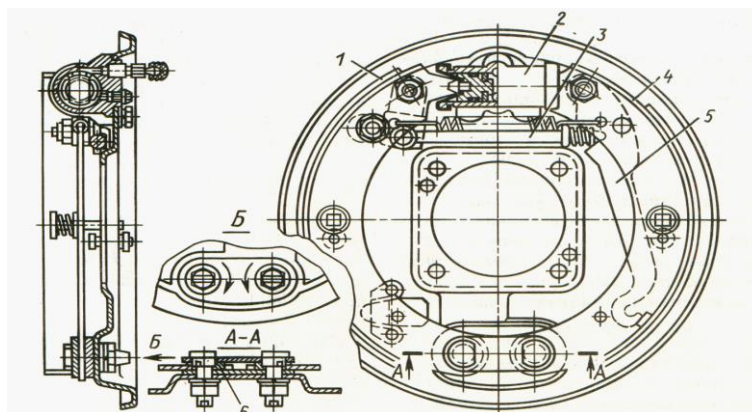
Юритма кучлари тенг ва таячлари бир томонлама бўлган тормоз механизми



$$M_{TP}^I = Pr_0 \frac{\mu h}{k_0 a - \mu r_0}; \quad M_{TP}^{II} = Pr_0 \frac{\mu h}{k_0 a + \mu r_0};$$

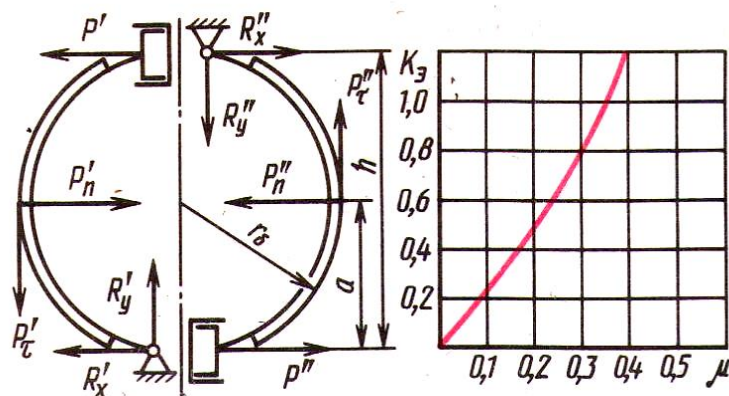
$$M_{TP} = M_{TP}^I + M_{TP}^{II} = P \cdot r_0 \left(\frac{\mu h}{K_a \cdot a - \mu r_0} + \frac{\mu h}{K_a \cdot a + \mu r_0} \right); \quad K_3 = \left(\frac{2\mu}{1 - \mu^2} \right) = 0,8 \text{ бу ерда}$$

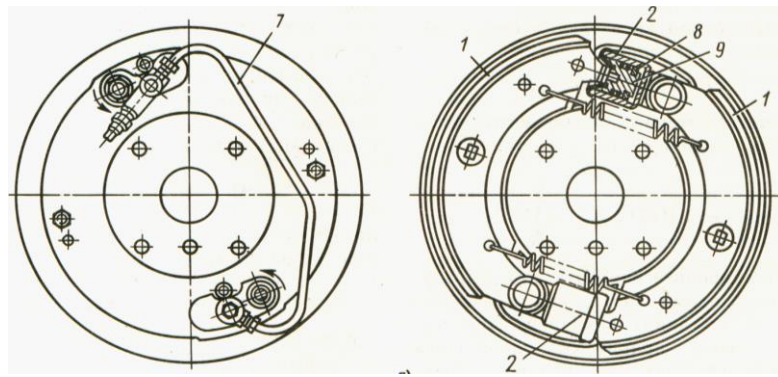
$$a \approx r_0; K_a = 1; \mu = 0,8.$$



66-расм.

Юритма кучлари тенг ва таячлари қарама-қарши бўлган тормоз механизми

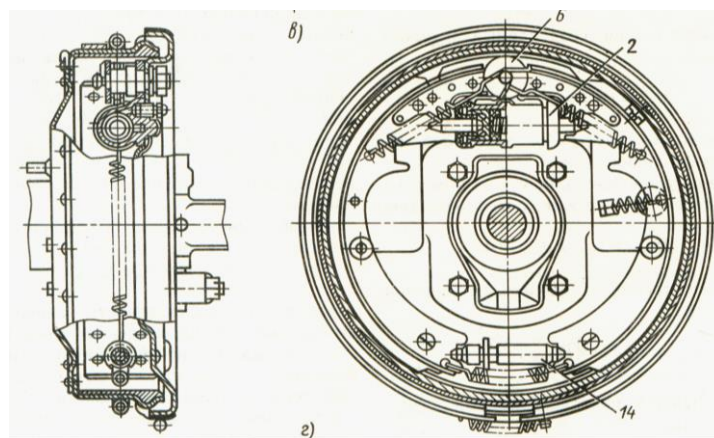
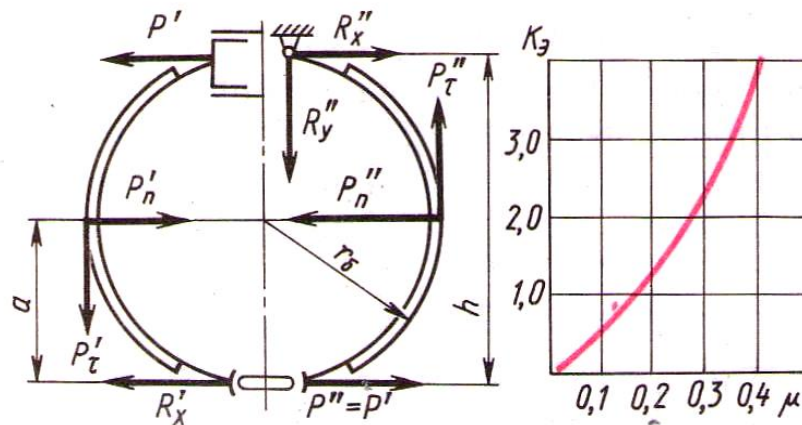




67-расм.

$$M_{TOP} = 2Pr_6 \frac{\mu h}{K_0 a - \mu r_6}; K_9 = \frac{2\mu}{1-\mu} = 1,08$$

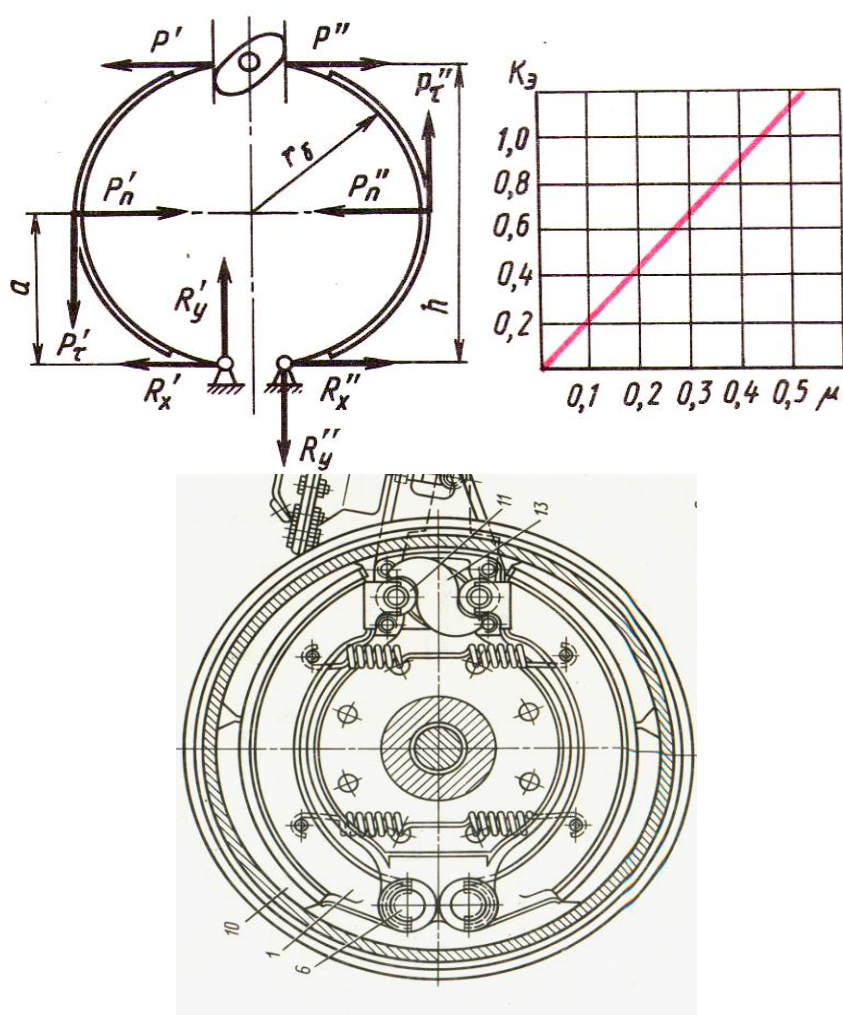
Ўз-ўзидан кучайтирувчи тормоз механизми



68-расм.

$$M_{TOP} = M_{TOP}^I + M_{TOP}^{II} = 3P^I r_6 \frac{\mu h}{R_0 a - \mu r_6}; K_9 = \frac{4\mu}{(1-\mu)^2} \approx 3,31$$

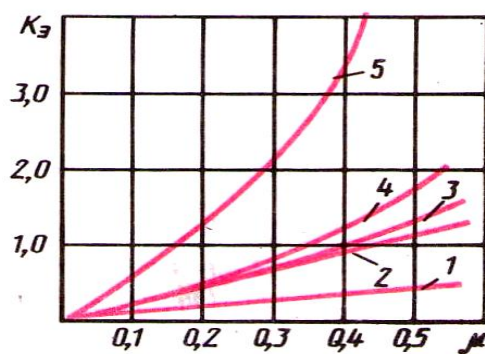
Калодкаларининг силжиилари тенг бўлган юритма кучи ҳар-хил бўлган тормоз механизми



69-расм.

$$M_{TOP} = r_0 \mu \cdot h \left(\frac{P^I}{K_a a - \mu r_0} + \frac{P^{II}}{K_a a + \mu r_0} \right); K_3 = \frac{P^{II}}{P^I} = \frac{(1 + \mu)}{(1 - \mu)} = 2$$

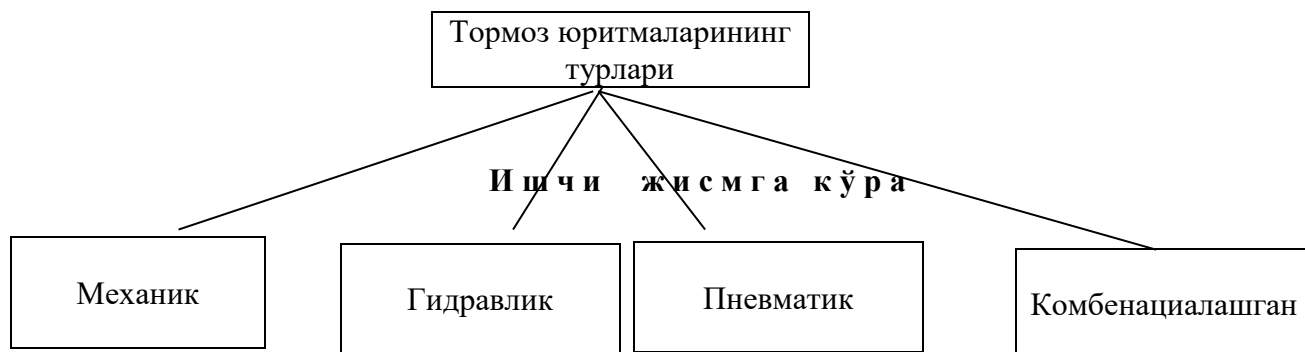
Тормозмеханизмларининг статик характеристикалари.



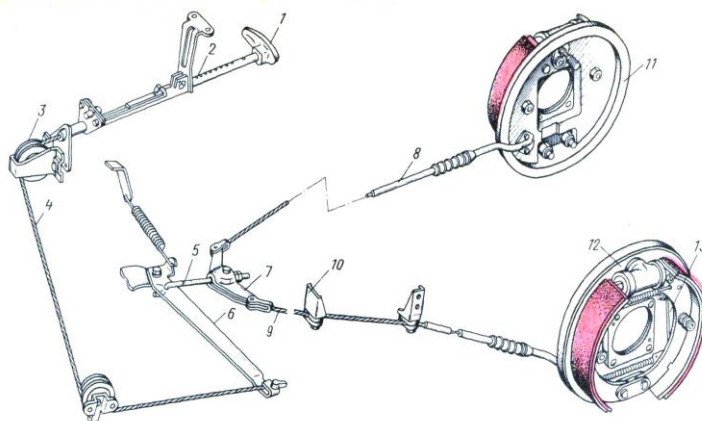
Тормоз механизмларининг статик характеристикаларининг солиштирма графиги:

1-дискли; 2-калодкалари тенг сурилувчи; 3-юритма кучлари тенг ва таячлари бир томонлама жойлашган; 4- юритма кучлари тенг ва таячлари қарама-қарши; 5-ўз-ўзидан кучаювчи.

4.Тормоз юритмалари.



Механик тормоз юритмаси



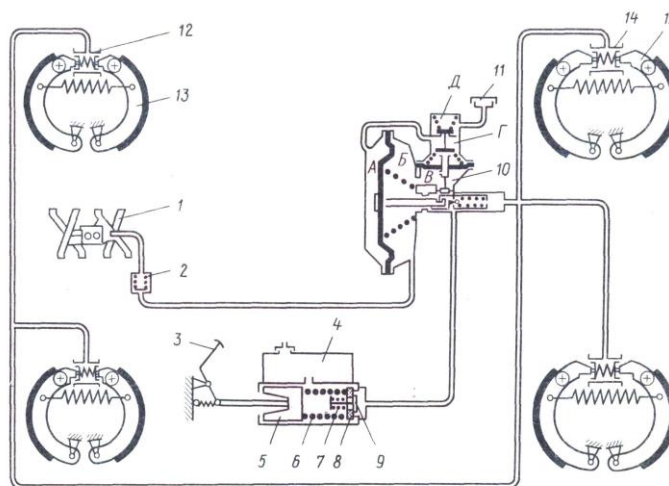
70-расм.

1-тортки; 2-рейка; 3,10-роликлар; 4-трос; 5-тортки; 6-ричаг; 7-тенглагич; 8,9-трослар; 11,12-орқа тормоз механизмлари; 13-ричаг

- Юритма кучини узоқ муддатга ўзгартирмасдан туради, шунинг учун туриш тормоз тизимида ишлатилади;
- ФИК паст (0,6-0,7);
- жойлаштирилиши ноқулай;
- барча тормоз механизмларига бир вақтда ва бир хил тормоз кучини етказиб бормади;
- кўп контурли тормоз юритма яратиш ўта мураккаб.

Гидравлик тормоз юритмаси.

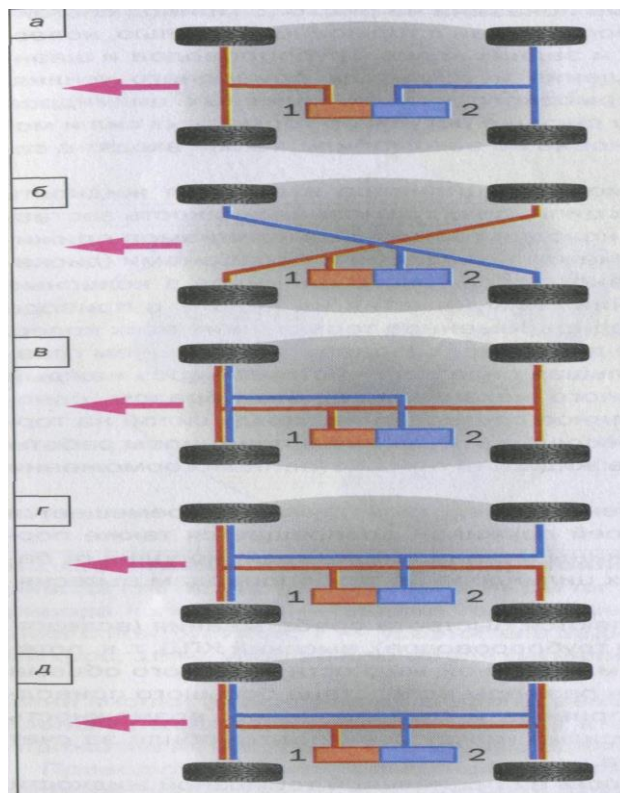
Гидравлик юритмали ишчи тормоз тизими



71-рasm.

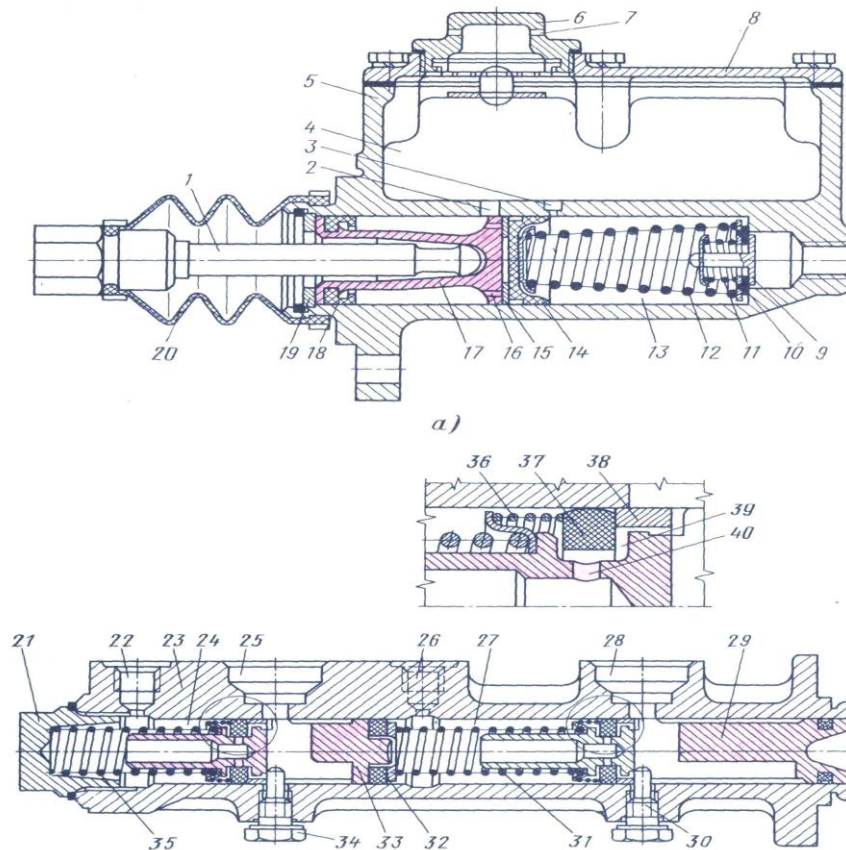
1-киритиш коллектори; 2-тескари клапан; 3-тормоз педали; 4-асосий тормоз цилиндри;
 5-поршень; 6-қайтарувчи пружина; 7-ўтказувчи клапан пружинаси; 8-тескари клапан;
 9-ўтказувчи клапан; 10-гидровакуум кучайтиргич; 11-хаво фильтри;
 12,14-ишчи цилиндрлар; 13-олдинги тормоз механизми; 15-орқа тормоз механизми

- ихчам ва қулай;
- ФИК (0,95 атрофида) ;
- тез ишга тушади;
- кўп контурли тормоз тизини яратишга мос;
- юритма кучини ошириш учун кучайтиргичлар ишлатилади.



72-рasm. Тормоз юритмасини иккита мустақил контурга ажратиш усуллари

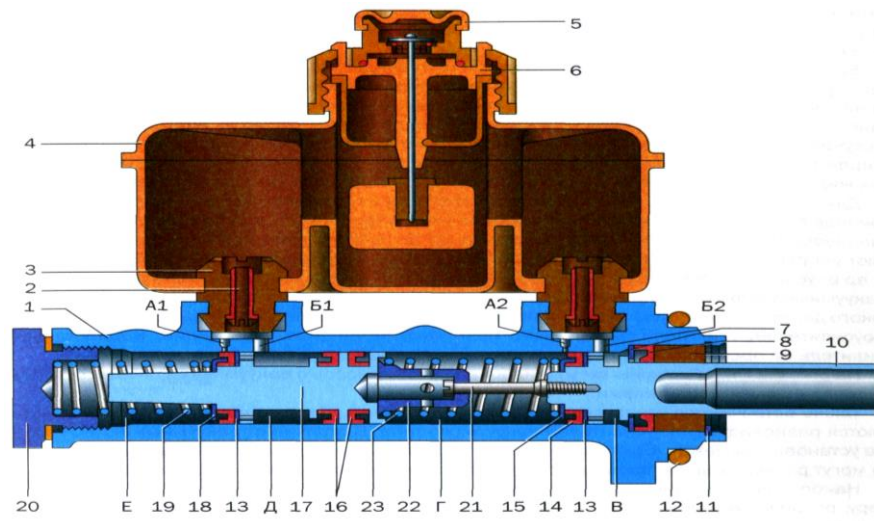
Асосий тормоз цилиндрлари



73-расм а) бир поршенли б) икки поршенли (тандем)

1-турткич; 2-ўтказиш тешиги; 3-компенсацияловчи тешик; 4-юқори хажм; 5-корпус; 6-тикин; 7-тешик; 8-қопқок; 9-ўтказиш клапани; 10-тескари клапан; 11-пружин; 12-қайтарувчи пружина; 13-цилиндр; 14-манжета; 15-халқасимон клапан; 16-поршень тешиги; 17-поршень; 18-зичловчи халқа; 19-таянч шайба; 20-чехол; 21-резьбали тикин; 22,26-ўтказиш тешиклар; 23-корпус; 24-орқа контур хажми; 25,28-тешиклар; 27-олдинги контур хажми; 29,33-поршенлар; 30,34-чеклагичлар; 31,35-пружиналар; 32-манжета; 36-пружина; 37-зичловчи халқа; 38-таянч втулка; 39-халқасимон хажм; 40-поршендаги тешик.

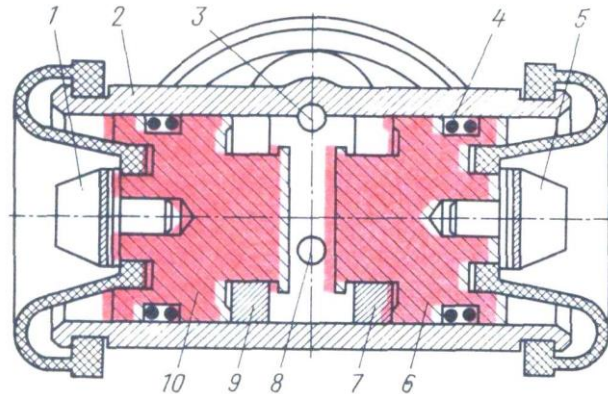
Тандем типдаги асосий тормоз цилиндри



74-расм.

A1, A2-компенсацион тешик; Б1, Б2-ўтказиш тешиги; В, Г, Д, Е-бўшлиқлар; 1-корпус; 2-найча; 3-туташти-рувчи втулка; 4- бачок; 5-ҳимояловчи қалпоқча; 6-дараклагич; 7-таянч ҳалқа; 8-ташки манжета; 9-йўналти-рувчи втулка; 10, 17-поршенлар; 11-стопор ҳалқаси; 12-зичловчи ҳалқа; 13-поршень шайбаси; 14, 16-манжеталар; 15,18-таянч шайбалар; 19-пружина; 20-тиқин; 21-болт; 22-пружина тутқичи; 23-пружина

Ишчи тормоз цилиндри

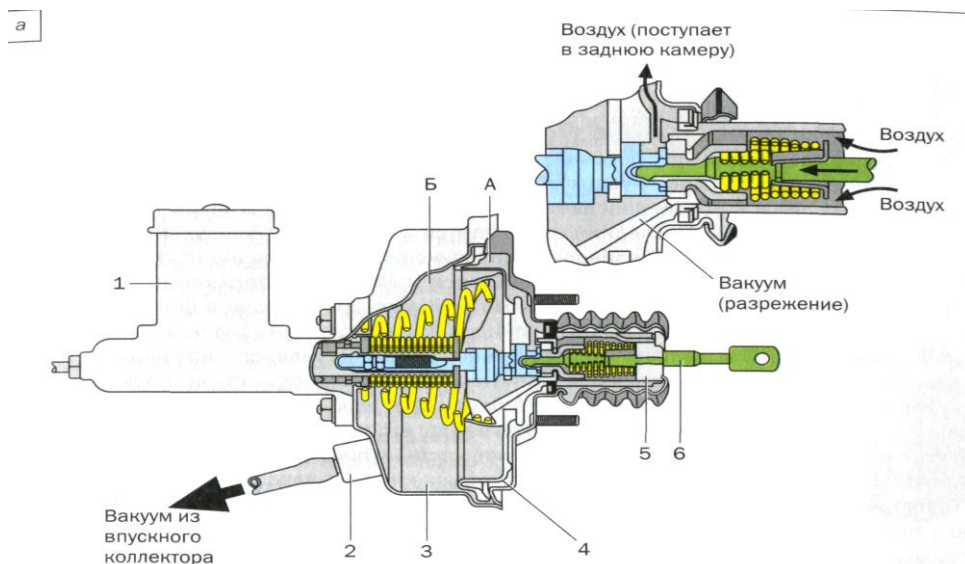


75-расм.

1,5-турткичлар; 2-корпус; 3-юқоридаги тешик; 4-манжета; 6,10-поршенлар; 7,9-таянч ҳалқалар; 8-пастдаги тешик

5. Тормоз кучайтиргичлари.

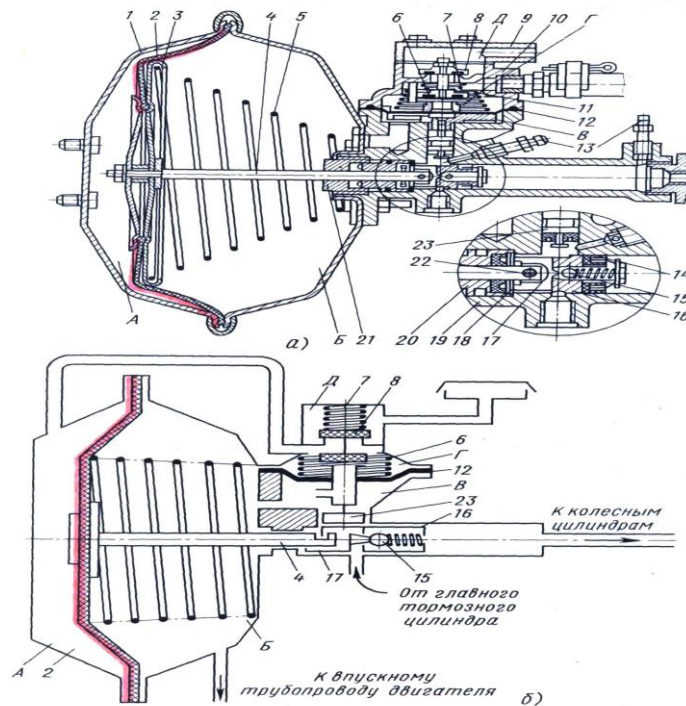
Вакуум кучайтиргичларнинг схемаси ва ишлаши



76-расм.

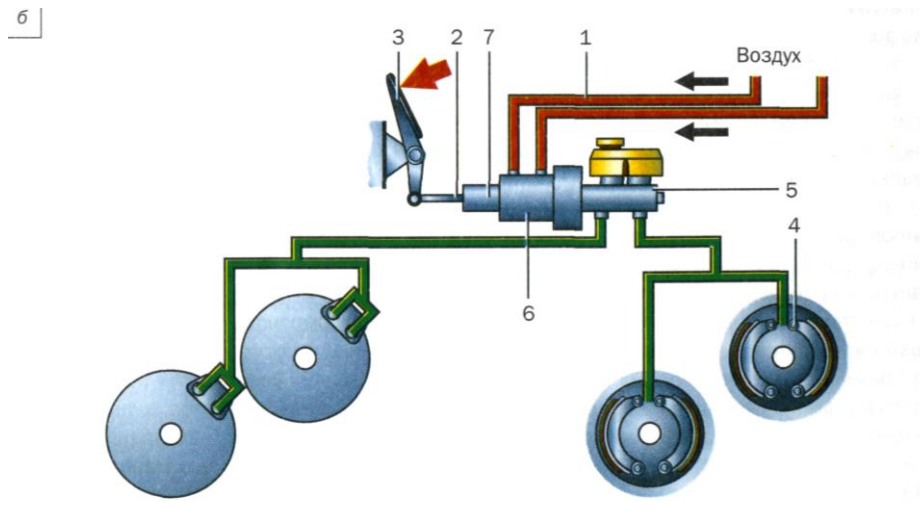
А-атмосфери ҳажми; Б- вакуумли ҳажми; 1-асосий тормоз цилиндри ҳажми; 2-тўсувчи клапан; 3-вакуум камераси; 4-диафрагма; 5-ҳаво филтри; 6-тормоз педалининг штоки;

Гидровакуум кучайтиргичнинг схемаси ва ишлаши



77-расм.

А) кўндаланг қирқим; б)схема; 1-вакуум камераси; 2-мембрана; 3-тарелка; 4-поршень турткичи; 5,11-мембрана пружиналари; 6-вакуум клапани; 7-клапанлар пружинаси; 8-атмосфера клапани; 9-қопқок; 10-кузатув механизмининг корпуси; 12-кузатув механизмининг мембранаси; 13-ўтказиш клапанлари; 14-манжета; 15-шарикли клапан; 16-поршень; 17-клапан турткичи; 18-таянч халқа; 19-цилиндр; 20-зичловчи корпус; 21-гайка; 22-штифт; 23-плунжер; А-Д-хажмлар



78-расм. Пневматик кучайтиргичли гидравлик юритманинг схемаси

Назорат саволлари.

1. Тормоз бошкармасининг таснифи
2. Гидравлик тормоз-секинлатгич ишлашини тушунтиринг?
3. Тандем типигаги асосий тормоз цилиндри афзаллиги нима?

11- МАВЗУ. АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ТОРМОЗ ТИЗИМИНИ ЭЛЕКТРОН БОШҚАРИШ

Режа:

1. Автомобилларнинг тормоз тизимидаги ғилдиракларнинг блокировка бўлиш шартлари
2. Автомобилнинг антиблокировкали гидравлик тормоз тизими

Умумий маълумотлар

Автомобилларнинг гидравлик тормоз тизimini электрон бошқариш ўтган асрнинг 70 йилларидан жорий қилина бошлади. Бу антиблокировкали тормозлаш тизими (АБТТ-АБС) эди. АБТ тизимининг ишлатиш тажрибаси асосида автомобиль ҳаракатини бошқаришнинг бир қатор янги тизимлари юзага келди. Бу ўринда қуйидаги тўртта тизимни келтириш мумкин; антиблокировкали тормозлаш тизими (АБС –Антиблоск Бремс Систем), етакчи кўприк дифференциалини блокировка қилиш тизими (ЭДС-Элестронен дифференциал систем), тормозлаш кучларини олдинги ва орқа кўприклар орасида қайта тақсимлаш тизими (ЭБВ-Элестронен Бремсе Вариатион) ва етакчи ғилдиракларни шатакланишига қарши тизим (АСР-Ассистансэ Стабилити Рускен ёки ДСА-Дйнемис Стабилити Ассистенсэ).

АБС ва ЭБВ автомобилни сирғалмасдан ва ҳар томонга сурилмасдан равон тормозлашни, ЭДС ва АСР (ДСА) эса автомобилни жойидан қўзғалишида ва шиғовланишидаги ҳаракатини барқарор бўлишини таъминлайди.

1. Автомобилларнинг тормоз тизимидаги ғилдиракларнинг блокировка бўлиш шартлари

Тормоз тизимида автомобилнинг ишчи тормозлаш самараси икки тормоз кучи ҳисобига эришилади: $P_{ишқ}$ - тормоз устқуймалари ва тормоз дисклари орасидаги ишқаланиш кучи; $P_{й}$ – шина ва йўл орасидаги ишқаланиш кучи.

Агар $P_{ишқ} < P_{й}$ бўлса, тормозланиш жараёни барқарор бўлади;

Агар $P_{ишқ} > P_{й}$ бўлса (агар тормоз педали кескин босилса) ғилдираклар блокировка бўлиши – автомобиль кузови инерция бўйича ҳаракатланишида давом этган ҳолда ғилдиракларни айланишдан тўла тўхташидир. Ғилдиракларни блокировка бўлиши автомобилни сирпанишига ва турли томонга сурилиб кетишига олиб келади ва йўлда ўта хавфли вазиятини юзага келтиради.

Ғилдиракнинг блокировкасини қуйидаги турлари мавжуд:

- Олд ғилдиракларни блокировка бўлиши. Бу ҳолда автомобилнинг рул механизмининг бошқарилиши йўқолади;
- Орқа ғилдиракларни блокировка бўлиши. Бунда агар $P_{йў}-P_{йч}>0$ бўлса, автомобиль ўнгга, агар $P_{йў}-P_{йч}<0$ бўлса, чапга сурилиб кетади ($P_{йў}$ ва $P_{йч}$ мос равишда автомобилнинг ўнг ва чап ғилдиракларнинг йўл билан ишқаланишга қаршилиги);
- Автомобилнинг бараварига 4 та ғилдираги блокировка бўлиши, Бу ҳолда автомобилни бошқариш тўла йўқотилади,

2. Автомобилнинг антиблокировкали гидравлик тормоз тизими

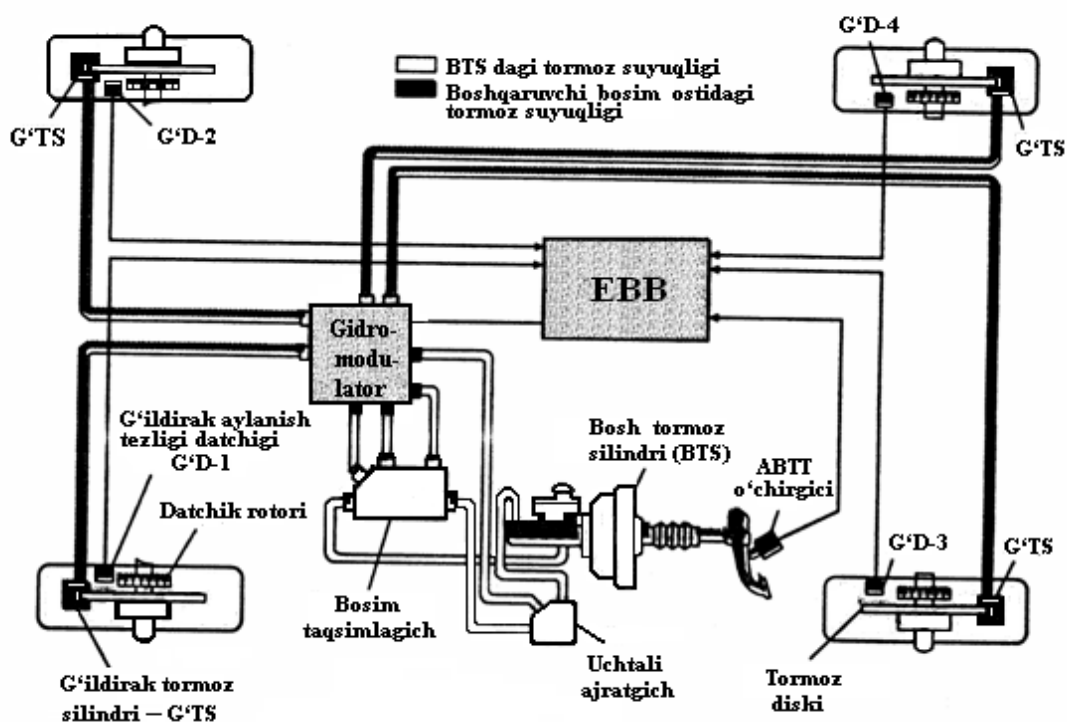
Антиблокировкали тормоз тизимининг ҳар бир ғилдираги алоҳида бошқариладиган гидравлик контурга эга бўлган автомобиль мисолида кўриш мумкин (7.6-расм). Бу ҳолда бош тормоз цилиндридан (БТС) узатилган тормоз суюқлиги 4 та оқимга бўлинади ва автомобилнинг ҳар бир ғилдираги алоҳида тормозланади.

Автоматик бошқариладиган 4 контурли тормоз тизimini амалга ошириш учун ҳар бир каналга электрмагнит клапан ўрнатилади ва улар ёрдамида ғилдирак тормоз цилиндрларидаги (ҒТС) суюқликнинг босими ростланади.

Электрмагнит клапанлар конструктив равишда гидромодулятор деб аталувчи қурилмага бирлаштирилиб, у АБТТ нинг электрон бошқариш блоки (ЭББ) томонидан узатилган электр сигналлар ёрдамида бошқарилади. Ғилдирак датчигидан узатилган ғилдиракнинг айланиш тезлиги ҳақидаги маълумот асосида ЭББ тегиши ижро импульсларини юборади. Электрмагнит клапанларни автоматик бошқариш алгоритми, ғилдиракларнинг айланиш тезлигини автомобиль кузовининг келтирилган тезлиги билан солиштириш йўли билан ҳосил қилинади. ЭББ да тўртта ғилдиракнинг ҳаммасини айланиш тезлиги солиштирилади, сигналлар фарқи аниқланади ва гидромодулятордаги тегишли электр клапанга узатилади. Шу тарзда ғилдирак тормоз цилиндрлардаги суюқлик босими автоматик равишда ўзгартирилади ва ғилдиракларнинг блокировка бўлиши истисно қилинади. Автоматик антиблокировка тизимига эга бўлган замонавий тормоз тизимининг асосий тамойили шундан иборат.

Антиблокировкали тормоз тизимини ишлашининг назарий асослари қуйидагилардан иборат:

Тормозланиш жараёнида автомобиль ғилдиракларининг эркин ғилдираш ҳолатини сақлаб туриш учун ғилдиракка таъсир қилаётган тормоз моменти йўлнинг реактив моменти билан мувозанатга келтирилиши керак. Реактив момент ғилдиракка таъсир қилаётган нормал юклама



79- расм. АБТТ ли 4 тармоқли гидравлик тормоз тизими

Π_z ва йўл билан бўйлама тишлашиш коэффициенти ϕ_0 ларни кўпайтмасига тенг. Тишлашиш коэффициенти ϕ_0 нинг катталиги йўлнинг ҳолати, шина протектори шакли ва унинг ички босимига боғлиқ. Шу билан бирга, ϕ_0 га ғилдиракнинг йўл юзига нисбатан сирпаниш даражаси ҳам катта таъсир кўрсатади. Ғилдиракни сирпаниш даражаси ўлчамсиз коэффициент S билан баҳоланади ва у қуйидаги ифода билан аниқланади:

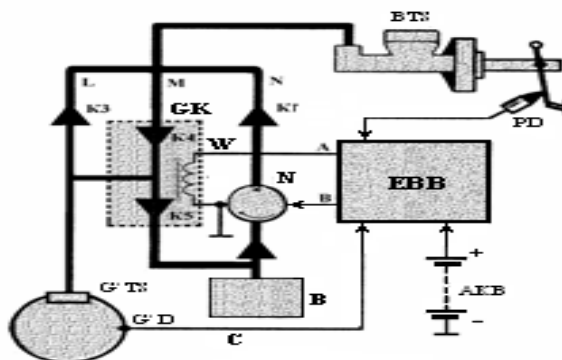
$$S = \frac{(V_a = V_r)}{V_a};$$

Бунда: V_a —автомобиль тезлиги, V_r —ғилдиракнинг йўл билан туташган нуқтасидаги тезлиги.

Сирпаниш даражаси S нинг 0 дан критик қиймат $S_{кр}$ гача ошганда ϕ_0 ҳам маълум максимум қийматигача ортиб боради (7.7-расм). S қийматини кейинги ўсиши ϕ_0 қийматини камайишига олиб келади.

Автомобилни **оптималь тормозлаш**, яъни уни максимал секинлашиши ва минимал тормозланиш масофасини таъминлаш учун тормозланиш вақтидаги ғилдиракларнинг сирпаниш даражаси C бўйлама тишла-шиш коэффитсиэнти φ_0 нинг максимал қийматига мос келишини таъминлаш зарур. Бу мураккаб масалани антиблокировкали тормозлаш тизимлари ҳал қилади.

Автомобиль шошилиш тарзда тормозланганда оддий тормоз тизими ғилдиракларни блокировка чегарасигача тормозланишини таъминлайди. Антиблокировкали тормозлаш тизимлари ёрдамида амалга ошириладиган **оптималь тормозлаш**, ғилдиракларни блокировка чегарасигача тормозлаш усулига нисбатан автомобилнинг тормозланиш масофасини куруқ йўлда 20% гача, ҳўл ва муз билан қопланган йўлларда 50...60% гача камайтиради ва бу кўп йўл-транспорт ҳодисаларини олдини олиш имкониятини беради. Оптималь тормозлашда йўл билан кўндаланг йўналишдаги тишла-шиш коэффитсиэнти φ_k ҳам анча катта қийматларга эга бўлиб бу тормозланиш жараёнида автомобильни турғунлик ва бошқариш даражасини оширади.



80-расм. АБТ тизимининг функционал моде-

Антиблокировкали гидравлик тормоз тизимининг ишлаш принципи

Антиблокировкали тормоз (АБТ) тизими таркибига асосан қуйидаги элементлар киради:

1. Ғилдиракларни айланиш тезлиги датчиги (ҒД)
2. Ғилдиракларнинг тормоз цилиндрлари (ҒТС)
3. Бош тормоз цилиндри (БТС)
4. АБТТ нинг гидромодульатори
5. АБТТ нинг электрон бошқариш блоки – (ЭББ)

Антиблокировкали тормоз тизимининг асосий элементи гидромодульатор бўлиб, у қуйидаги қисмлардан иборат:

- гидравлик насос;
- учта тескари таъсир қилувчи редукцион клапанлар K_1, K_2, K_3 ;
- иккита беркитувчи клапанлар K_4 ва K_5 дан иборат уч ҳолатли электромагнитли гидроклапан (ГК).

АБТ тизимининг ишлаш принципини битта ғилдиракнинг тормозланиш режими мисолида кўриш кулай бўлади (7.8-расм).

Тормозланиш режимига кўра 5 та вазият юзага келиши мумкин:

1. «АБТ тизимсиз тормозлаш» режими

Бу ҳолда:

- а) $B_{т1} = B_a$

б) Тормоз педали датчиги ПД босилиши билан АБТ тизими уланади, лекин ишламайди, чунки ғилдиракларнинг айланиш тезлигида фарқ йўқ:

с) Тормоз суёқлиги БТС дан аввал M каналга, сўнгра K_4 клапан орқали ҒТС га узатилади. K_1 ва K_3 клапанлар ёпиқ ва улар L, N каналларни беркитади. K_5 клапан ҳам ёпиқ. Бу ҳолда одатдаги тормозланиш жараёни содир бўлади ва унда АБТ тизими иштирок этмайди.

д) Тормоз педали кўйиб юборилгандан кейин ҒТС даги суёқликнинг тескари босими таъсирида K_3 клапан очилади ва тормоз суёқлиги БТС га қайтиб ўтади.

2. ҒТС да «босимни пасайиш» режими (яъни ғилдиракларнинг тормозлаш кучлари сусайиши).

Бу режим ғилдирак датчиги ГД дан ЭББ га ғилдиракнинг секинлашганлиги ҳақидаги (ғилдиракларнинг блокировкага яқин бўлган ҳол) С сигнал узатилганда юзага келади.

Бу ҳолда

а) $B_a > B_{\tau 1}$

б) С сигнал асосида АБТ тизимининг ЭББ « А » контактларга $U_k = 10\text{В}$ кучланиш узатади ва бош гидроклапаннинг электрмагнит ғалтаги W орқали $\sim 5\text{А}$ ток ўта бошлайди. Шу билан бир вақтда гидронасос Н нинг « Б » контактига 12В кучланиш узатилади ва гидронасос ишга тушади.

с) Гидронасос Н нинг босими таъсирида K1 ва K2 клапанлар очилади. Бош электргидроклапандаги K5 клапан ҳам очилади. K4 клапан эса электрмагнит ғалтак W нинг нинаси таъсирида ёпилади.

д) Юқорида ўтказилган амаллар, тормоз суюқлигини FTC дан BTC га қайтарувчи канални очади: суюқлик аввал K5 , сўнгра K2 ва K1 клапанлар орқали BTC га қайтади.

3. FTC да «босимни ушлаш» режими.

Бу режим АБТ тизими автоматик равишда «босимни пасайиши» режимидан чиққанда юзага келади. Бу жараён ГД дан узатилган С сигнал бўйича, яна $B_{\tau 1} = B_a$ бўлганда содир бўлади.

а) АБТ тизимининг ЭББ « А » контактларга $\sim 4\text{В}$ кучланиш узатади, электрмагнит ғалтак W даги ток 2А гача камаяди. « Б » контактларга 12В кучланиш узатилиши сақланиб қолади ва гидронасос Н ишлашда давом этади.

б) Электрмагнит ғалтак W даги ток 2А гача камайиши натижасида бош электрмагнит клапан ишчи клапанлар K4 ва K5 ни беркитади ва FTC даги тормоз суюқлигининг барқарор бўлишини таъминлайди, чунки бу ҳолда суюқлик FTC да K3 , K4 , K5 клапанлар билан ёпиб қўйилган бўлади.

4. FTC даги «босимни ошириш» режими.

Бу режим ГД дан ЭББ га ғилдиракни айланиш тезлиги ортганлиги ҳақидаги сигнал С узатилганда, яъни $B_{\tau 1} > B_a$ бўлганда юзага келади.

а) С сигнал бўйича АБТ тизимининг ЭББ « А » контактларга узатилаётган ток занжирини узади ($I_w = 0$), аммо 12В кучланиш « Б » контактлардан гидронасос Н га узатилиши давом этади ва бош гидроклапан K4 клапанни очади, K5 клапанни эса беркитади.

б) FTC даги босим ортади, чунки гидронасос Н тормоз бакчаси Б дан суюқликни K1 , K2 ва K4 клапанлари орқали FTC га узатади.

5. Юқорида кўрилган 4 режимини барчасида тормоз педалининг орқага юришида суюқлик FTC га тескари клапан K3 орқали қайтарилади. Тормоз педали тўла орқага қайтганда чегаравий ўчиргич ПД ЭББ ни ўчиради ва АБТ тизимининг иши тўхтатилади.

Назорат саволлари.

1. Автомобилларни конструкциясини ривожланишида электрон бошқариш тизимлари қандай ўрин тутади?

2. Замонавий ИЁД ларида ёнилғи пуркашнинг электрон бошқариш тизимлари қандай афзалликларга эга?

3. Мажбурий салт ишлаш экономайзерининг вазифаси нима ва у қандай ишлайди?

4. Антиблокировкали тормоз тизимининг вазифаси нима ва қандай ишлайди?

12- МАВЗУ. РАМА ВА КЎПРИКЛАР

Режа:

1. Рамалар турлари ва ҳисоблаш режимлари.
2. Кўприкларнинг вазифаси, турлари ва ҳисоби.

1. Рамалар турлари ва ҳисоблаш режимлари.

Замонавий енгил автомобилларда строф рамаларининг тарқалган (г), Х –симон рама (в) умуртқа рама (б), нарвонсимон (зинасимон рама (а).

Юк автомобиллари ва автобуслар учун норвонсимон рамалар (264,а) ёки (264,б) ва умуртқа рама (264,в).

Лонтеронлар 2-12 мм қалинликдаги пўлат вароқларидан тайёрланади.

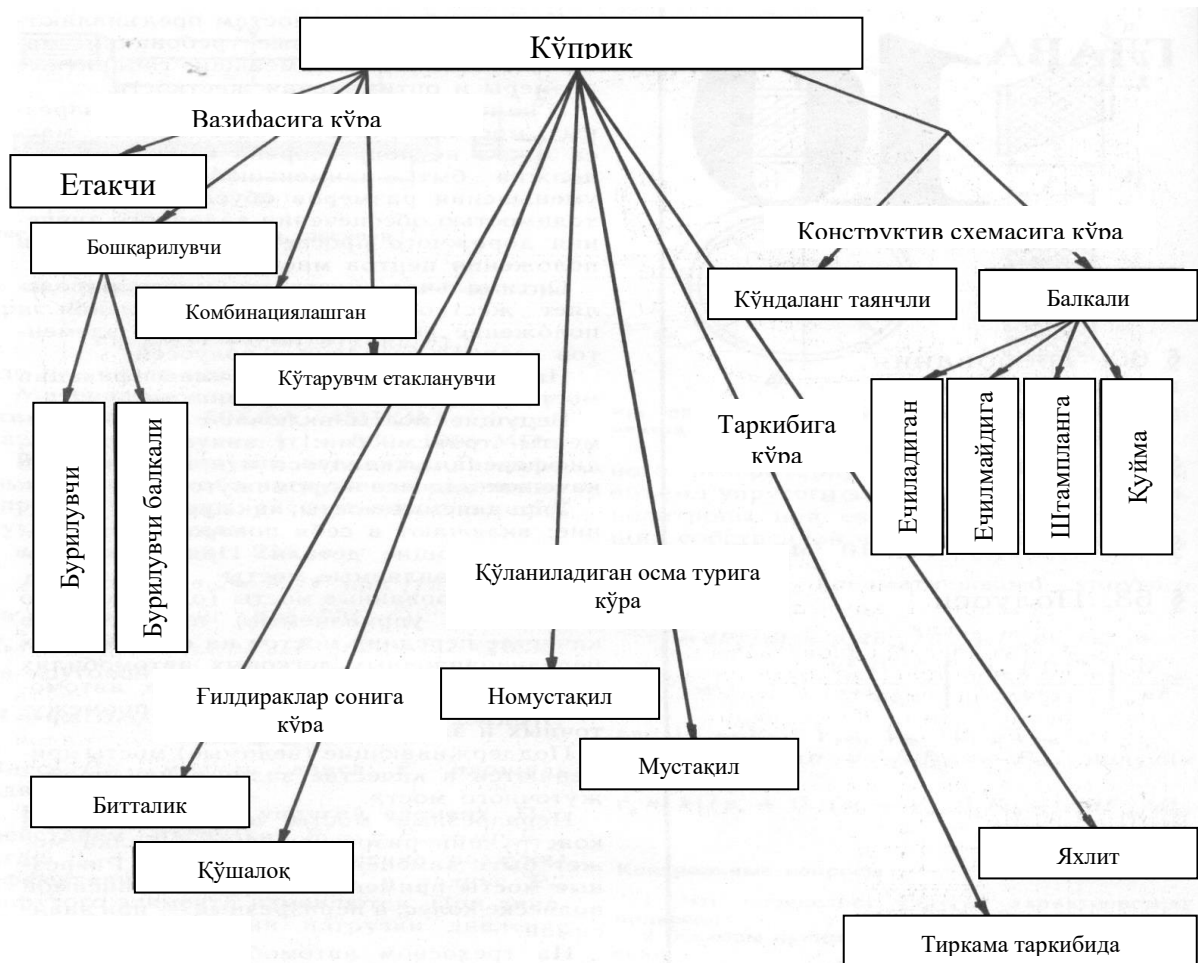
Рамалар конструкцияларида қуйидагиларни таъминлаш керак.:

- кузов ва механизмларни узори жойлашувини барқарорлиги
- ишлаб чиқаришга ва таъмирлашга қулайликни
- белгиланган мустаҳкамлик ва ишончилилик билан биргаликда минимал массага эга бўлиши керак.
- Рама бурилган ва эгилган пайтларда механизмларни кинематик уйғунлиги ва иши бузилмаслиги керак.

Рамаларни юкланиш режимлари

Рама фазовий, ноаниқ статик кўтарувчи тизимни ташкил этади. Рама элементларида юкланишлар эгилиши ,бурилиши.....

2. Кўприкларнинг вазифаси, турлари ва ҳисоби.



Автомобил кўприкларида қуйидаги талаблар қўйилади.

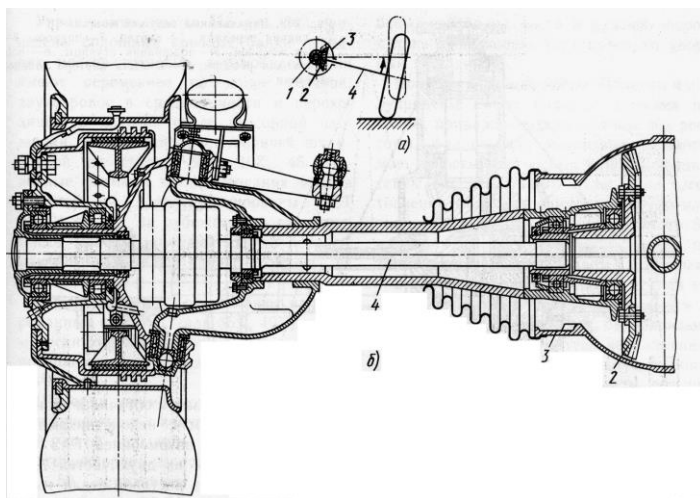
- массасининг минималлиги
- ўлчамларини минималлиги
- оптимал биқирликка эга бўлиши

Кўприklar таснифи.

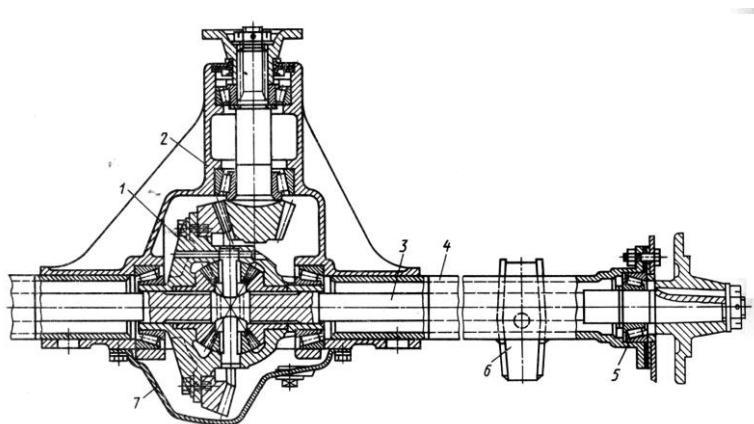
Етакчи кўприklar трансмиссия элементларини асосий узатма, дифференциал, ярим ўқларни ўз ичига олади.

Бошқарилувчи кўприklar автомобил олдида бўлади ва бурилувчи цапфа ва бирлаштирувчи деталларни ўз ичига олади.

Етакчи кўприklar яхлит ёки кесма бўлиши мумкин. Кесма кўприklarда асосий узатманинг картери автомобилнинг рамасига ўрнатилади, демак у рессораланган қисмларга киради.



Татра автомобилнинг кесма етакчи кўпригининг тебранувчи ярим ўқи



82-расм. Яхлит етакчи кўприk

Кўприklar хисоби.

Кўприklarни урта хисоблаш юкланиш режимлари бор. Булар : тўғри ҳаракатда, сирпанишда, динамик юкланишлардир.

- 1) Тўғри ҳаракатланишда M ва P қийматларини максимал қабул қилади.

Вертикал текисликда эгилувчи момент $M_{\varnothing_B} = R'_{z1} l = R'_{z2} l$

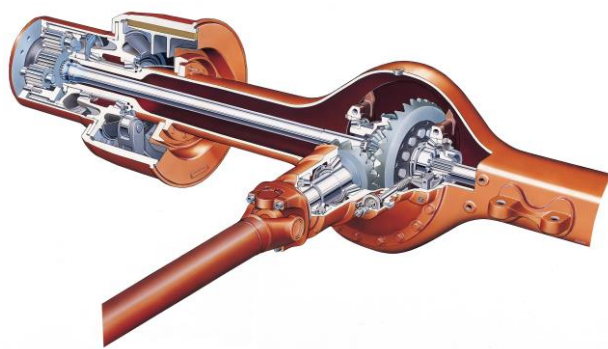
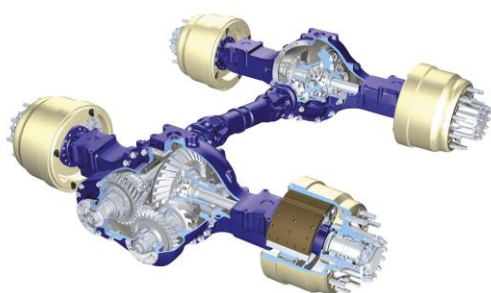
R'_{z1} ва R'_{z2} - ғилдиракларни оғирлигини айириб ташлаганда ғилдиракларга тушадиган таянч юзасининг нормал реакцияси.

$$R'_{z1} = R_{z2} = m_2 \frac{G_2}{2}$$

Бу ерда $m_2 = 1.1-1.2$ – Кўприкларни юкланишини тақсимлаш коэффициентини.

Картерни горизонтал текисликда P_T кучидан эгилиши $M_{\varnothing_2} = P_{T1} \cdot l = P_{T2} l$

Бунда $P_{T1} = P_{T2} = R_{z1} \varphi = R_{z2} \varphi$, ($\varphi = 0.8...0.9$ - ғилдиракни йўл билан илашиш коэффициентини)



83-расм. Етакчи кўприклар

Назорат саволлари.

1. Рамаларнинг қандай турлари мавжуд?
2. Кўприкларнинг қандай турлари мавжуд?

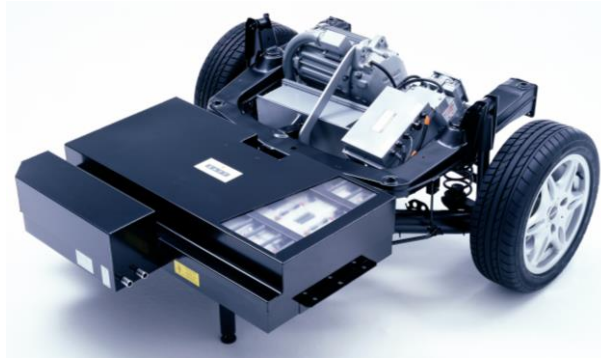
13- МАВЗУ. ЭЛЕКТРОМОБИЛЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ИШЛАШИ

Режа:

1. Электромобилларнинг асосий куч қурилмаларини
2. Электромобилларнинг ревожланиш босқичлари
3. Электромобилларнинг ишлаш принципи

1. Электромобилларнинг асосий куч қурилмаларини

Ҳозирги даврдаги глобаллашув жараёнининг таъсири айниқса атроф –муҳитнинг ифлосланиши, ер ва энергия ресурсларининг чекланганлиги ва техниканинг ривожини автомобилсозликда, деярли 100 йилларда бери қувват манбаи бўлган ички ёнув двигателларини (ИЁД) секин асталик билан муқобил, экологик тоза манбалар билан алмаштирилмоқди. Кўпчилиكنинг фикрича, бу борада электромобиллар истиқболли келажакка эга (29-расм).



85-расм. Электромобилнинг куч қурилмаси

Электромобиллар нафақат экологик тоза, балки уларни бошқариш динамикаси юқори. Чунки тезланишнинг юқорилиги хайдовчида ижобий эмоцияларнинг кучайтириб, уни хайтор колдириши ҳам мумкин. Чунки газ педалини босган зағоти филдиракларга шу онда буровчи момент узатилади ва автомобил ўз жойидан тез қўзғалади.

Ҳозирда электромобилларнинг асосий бозорлари АҚШ, Япония, Хитой ва Европа давлатлари ҳисобланади. Асосий ишлаб чиқарувчилар компаниялар эса, Nissan (Leaf), Mitsubishi (i MiEV), Toyota (RAV4EV), Honda (FitEV), Ford (Focus Electric), Tesla (Roadster и Model S), Renault (Fluence Z.E. и ZOE), BMW (Active C), Volvo (C30 Electric).

Электромобил бир ёки бир нечта электродвигател ёрдамида ҳаракатга келтириладиган транспорт воситаси ҳисобланади. Бунда электродвигателлар аккумулятор батареялари, қуёш батареялари ёки ёнилғи элементларидан ток истеъмол қилади. Шулардан энг кенг тарқалгани аккумулятор батареяли тизимдир.

Аккумулятор батареялар доимий зарядлашни талаб этади, уларни ташқи ток манбаларидан, тормозлаш энергиясини рекуперация қилган ҳолда, ҳамда электромобил бортидаги генератор ёрдамида зарядлаш мумкин. Бунда генераторнинг юритмаси ИЁД ёрдамида ҳаракатга келтирилади, бироқ бундай схема электромобил эмас гибрид автомобил турига киради.

ИЁД билан жихозанган автомобилга нисбатан электромобиллар содда конструкцияга эга, ҳаракланувчи қисмлари кам, демак анча ишончли ҳисобланади.

Электромобилларнинг асосий элементларига қуйидагилар киради: аккумулятор батареяси, электродвигател, трансмиссия, борт зарядловчи қурилмаси, инвертор, ўзгармас ток ўзгартгичи, электрон бошқарув тизими.

Тортувчи аккумулятор батареяси электродвигателларни ток билан таъминлайди. Улар бир-бири билан кетма-кет уланган модуллардан ташкил топган литий-ионли аккумулятор батареяларидан ташкил торган. Ундан чиқишдаги ўзгармас ток кучланиши тахминан 300 В ни ташкил этади. Аккумулятор батареяси сиғими электродвигател қувватига мос бўлиши зарур.

Электродвигател зарур бўлган буровчи моментни ҳосил қилиб беради. Электромобилларда қуввати 15 дан 200 кВт гача бўлган уч фазали ўзгарувчан токли синхрон (асинхрон) электр машиналари қўлланилади.

Электромобил трансмиссияси анча содда, кўп моделларда бир босқичли тишли редукторлар қўлланилади. Инвертор эса аккумулятор батареясидаги юқори кучланишли ўзгармас токни электродвигател учун уч фазали ўзгарувчан токка айлантириб беради (30-расм).

Ўзгармас ток ўзгартгичи қўшимча 12 В ли аккумулятор батареясини зарядлаб туради, у эса барча электр жихозларини ток билан таъминлайди (ёритиш, сиганилизация ва бошқ.).

Электрон бошқарув тизими ҳаракат ҳавфсизлиги, энергияни тежаш ва йўловчилар комфортини таъминлашга йўналган кўпгина функцияларни бажаради:

- юқори кучланишни бошқариш;
- тортишни ростлаш;
- оптимал ҳаракатланиш режимини таъминлаш;
- равон тезланишни бошқариш;

- аккумулятор батареяси зарядланишини баҳолаш;
- рекуператив тормозлашни бошқариш;
- энергиядан фойдаланишни назорат қилиш.

Шунга қарамасдан электромобилларнинг қуйидаги камчиликлари, уларни оммавий ишлаб чиқаришга ҳозирча тўсқинлик қилмоқда:

- нархининг қимматлиги (50 минг \$ ва ундан юқори);
- автономликнинг чекланганлаги (тўлиқ зарядланиш тахминан 150-200 км масофага етади);
- аккумуляторларни зарядлаш вақтининг кўплиги (6-10 соат).



86-расм. Электромобиль

Бутун дунё бўйлаб бир неча компаниялар элеткромобилларнинг ишлаб чиқариш бўйича ишларни жадаллик билан олиб бормоқдалар. Уларнинг мақсади экологик тоза, ихчам, енгил, арзон ва ресурси юқори бўлган электромобилларни ишлаб чиқаришдир.

2.Электромобилларнинг ревожланиш босқичлари

Дунё автомобил ишлаб чиқарувчиларининг электромобиллар бўйича режалари.

Компания	Мамлакат	Йил	Режалари
Rimac Automobili	Хорватия	2013 2016	Rimac Concept One сотишни бошлаш, ҳозирда Rimac Concept S ҳам сотувга чиқарилган бўлиб – қуввати 300 о.к. ва буровчи моменти 200 Н*м ни ташкил этмоқда
Tesla Motors	АҚШ	2012 2015 2017	Model S сотишни бошлаш Model X ишлаб чиқариш Model 3 сотишни бошлаш
Renault	Франция	2012	Renault Zoe сотишни бошлаш
Nissan	Япония	2012 2013	Серияли ишлаб чиқариш e-NV200 ни Испанияда ишлаб чиқариш
Detroit Electric	Хитой -АҚШ	2012	Ишлаб чиқаришни йилига 270 мингга етказиш

Компания	Мамлакат	Йил	Режалари
BMW	Германия	2012	АҚШда сотишни бошлаш
Dongfeng Nissan	Хитой - Япония	2012	Хитойда сотишни бошлаш
Ford	АҚШ	2010 2011 2012	Тижорат юк автомобили Микроавтомобиль С-класс автомобили
Toyota	Япония	2012	iQ ишлаб чиқаришни бошлаш
Honda	Япония	2012 2012	Хитойда Fit EVни сотишни бошлаш АҚШда Fit EVни сотишни бошлаш
Chrysler	АҚШ	2012	Ишлаб чиқаришни бошлаш.
General Motors	АҚШ	2013	Cadillac Converj ишлаб чиқариш
Автоваз	Россия	2012	Lada ELLada сотишни бошлаш
SEAT	Испания	2016	Altea XL Electric Ecomotive ишлаб чиқаришни бошлаш
Kia	Жанубий Ко-рея	2012	Ray EV ишлаб чиқаришни бошлаш
BYD Daimler New Technology Co. Ltd.	Хитой — Германия	2013	Denza ишлаб чиқаришни бошлаш
Mercedes-Benz	Германия	2014	В-класс электромобилини ишлаб чиқаришни бошлаш.
Mitsubishi Motors	Япония	2015	Россияда 7 моделдаги электромобилларни сотишни бошлаш
GM Korea	Жанубий Ко-рея	2013	Chevrolet Spark ишлаб чиқаришни бошлаш

Келажак электромобиллари



Розеткасиз автомобилларни зарядлаш



Назорат саволлари

1. Электромобилларнинг асосий куч қурилмаларини санаб беринг.
2. Электромобилларнинг афзалликларини баён қилинг.
3. Ўзбекистонда электромобилларни қўллаш муаммолари.

14- МАВЗУ. АВТОМОБИДАГИ ПЕРСПЕКТИВ МОДЕЛЛАРИ

Режа:

1. Двигателларнинг ривожланиш истиқболлари
2. Лазерли ўт олдириш свечалар
3. Замонавий автомобилларнинг куч узатмалари

1. Двигателларнинг ривожланиш истиқболлари

Бир неча ўн йиллардан буён ички ёнув двигателлари исноният фойдасига ишлаб келмоқда. Двигателларни такомиллаштириш доимий жараёндир. Конструкторлар баъзан қувватни ошириш учун курашади, баъзан двигател массасини камайтиришади. Нефт нархини кўтарилиб кетиши ва экологик меъёрларнинг кучайиши каби омиллар двигателсозликнинг ривожланишига таъсир ўтказади. Шу қийинчиликларга қарамасдан, ички ёнув двигателлари автомобиллар учун асосий энергия манбаи ҳисобланади.

Замонавий ИЁД

Охирги вақтларда анъанавий двигателларни такомиллаштириш учун кўп янги ишланмалар пайдо бўлди. Улардан баъзилари тадбиқ қилиниш босқичида турибди, бошқа янгиликлар эса фақат тажриба намунаси кўринишида мавжуд. Бироқ бироз вақт ўтиб бу инновацияларнинг ҳам бир қисми янги машиналарда қўлланила бошлайди. Қуйида биз двигателсозликнинг истиқболли йўнишларини таҳлил қиламиз.

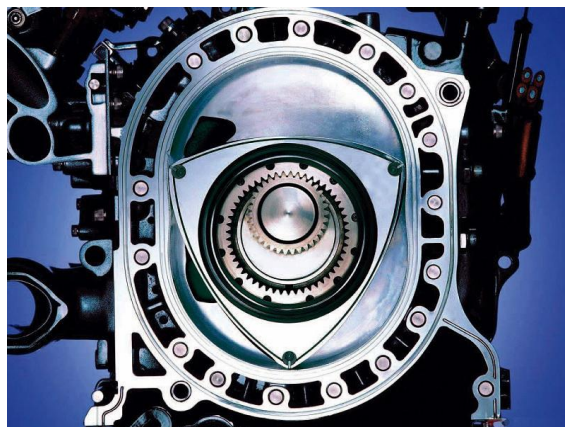


Водородли двигател

Самое главное преимущество водородного двигателя перед его электрическим аналогом - в стоимости. Пока, топливные элементы для выработки электричества остаются очень дорогими, а значит не доступными для большинства автолюбителей. Другое дело водородный двигатель, который основывается на классическом поршневом двигателе, проверенный в деле многими десятилетиями.

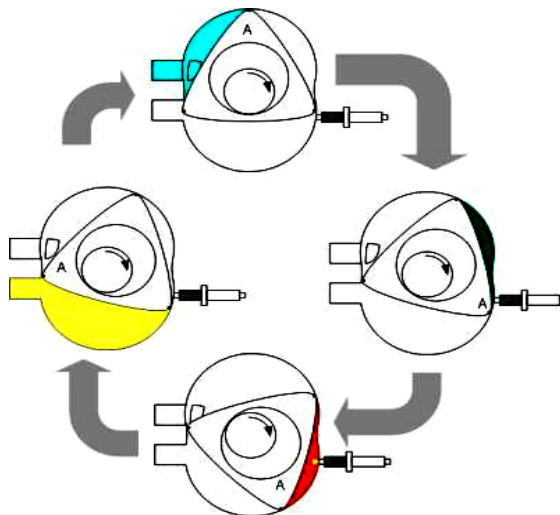
Инновацион ротор двигателлари

Яқин келажакда бензинли двигателлардан поршенлар, таксимлаш валлари, клапанлари тушиб қолиши мумкин. Мичиган университети олимлари автомобил двигателининг принципиал янги конструкциясини яратиш устида иш олиб боришмоқда.



Роторли двигател

Куч агрегати энергияни ҳаракатни тутиб турувчи портловчи тўлқинлар таъсири остида қабул қилади. Янги қурилманинг асосий деталларидан бири корпусида радиал каналлари мавжуд ротор ҳисобланади. Ротор тез айланганда ёнилғи аралашмаси каналлардан ўтиб, бир зумда бўш бўлмаларни тўлдиради. Ёнувчи аралашма тезда сиқилиб, кейинги жараён – ёниш бошланади ва ишлаб бўлган газлар чиқариб юборилади. Кострукцияда қўлланилган ўзига хос ечимлар натижасида ёнилғининг сарфи 60% гача камайиши мумкин. Шу билан бирга унинг массаси ҳам кам. Бу янги двигателнинг яна бир афзаллиги шундаки, ундаги ишқаланувчи деталларнинг камлиги двигател ресурсини оширади.

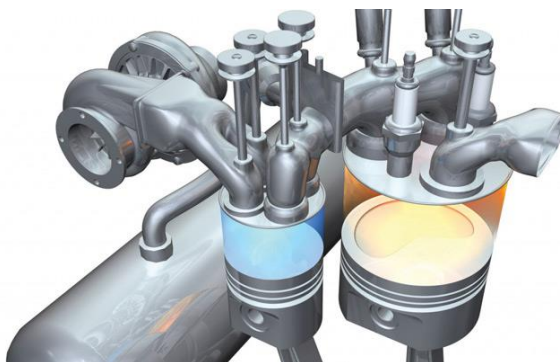


Роторли двигателнинг ишчи жараёнлари

Иссиқлик ажратилган двигатель.

Scuderі компанияси ходимлари келажак двигателнинг ўз версияларини намойиш қилдилар. У икки турдаги поршенли цилиндрларга эга бўлиб, ҳосил бўлаётган энергияни янада самарали ишлатиш имконини беради.

Ишланманинг ўзига ҳослиги шундаки, иккала цилиндр бир бири билан ўтказувчи канал ёрдамида боғланади. Бунинг натижасида поршенларда бири босимни (компрессия) ҳосил қилади, иккинчи цилиндрда эса ёнилғи аралашмасининг ёниши ва газларнинг чиқариб юбарилиши содир бўлади (13-расм).



Иссиқлик ажратилган двигатель

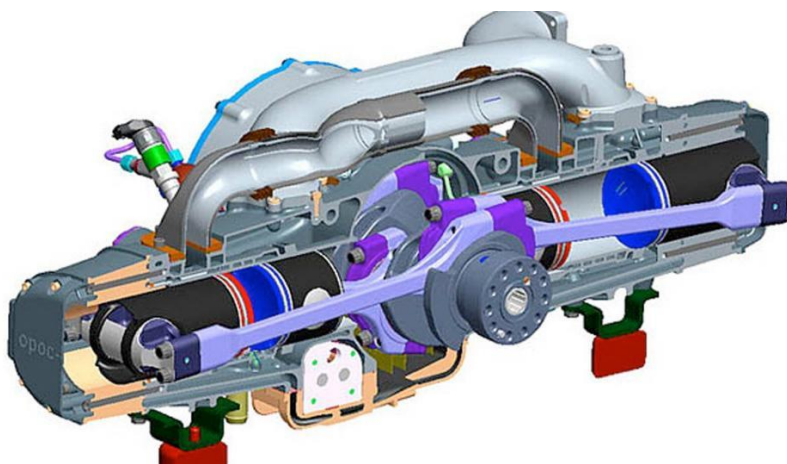
Бундай усул ҳосил қилинган энергияни тежаб ишлатиш имконини беради. Компьютер моделининг кўрсатишича, Scuderі двигатели анъанавий ИЁДларга нисбатан ёнилғи сарфини 50%гача камайтиради.

Scuderі двигателининг ФИКни ошириш, ундаги иссиликни 2 қисмга ажратиш орқали амалга оширилди. Одатий тўрт тактли двигателларда битта муаммо хали ечимини топмаган эди. Гап шундаки, турли тактлар маълум ҳарорат диапазонларида яхши ишлайди. Шунинг учун олимлар двигателни иккита бўлмага ажратиб улар орасига радиатор жойлаштиришга қарор қилишди. Двигателнинг иши қуйидаги схема бўйича амалга оширилади. Совуқ цилиндрларда ёнилғи аралашмасини киритиш ва уни сиқиш амалга оширилади. Шундай қилиб, совуқ шароитда максимал самарага эришилади. Ёнилғи жараёни ва газларни чиқариш иссиқ цилиндрда содир бўлади. Ҳозирча таклиф этилаётган схема 20%гача ёнилғини тежам имконини беради.

Бироқ олимлар бу турдаги двигател усти ишлаб тежамкорликни 50%га оширишни режалаштирмақдалар.

EcoMotorsнинг ОРОС оппозит двигателлари

Бир қанча автомобил ишлаб чиқарувчилари ўзларининг машиналарини оппозит двигателлари билан жиҳозламақдалар. Муҳандислар бундай конструкциянинг устидаги ишларни ҳали ҳам олиб боришмоқди. Маълумки, оппозит двигателда цилиндрлар горизонтал жойлашган бўлиб, поршенлар бир бирига қарама-қарши ҳаракатланади. EcoMotors конструкторлари ҳар бир цилиндрга иккитадан поршен жойлаштирганлар, улар бир бирига йўналтирилган. Тирсакли вал цилиндрлар орасида жойлашган бўлиб, битта цилиндрдаги поршенларни силжитиш учун турли узунликдаги шатунлар қўлланилади. Поршен гуруҳининг бундай жойлашиши двигателнинг массасини камайтиришга имкон берди, чунки бунда цилиндрлар блокка ҳолат қолмайди. Оппозит агрегатдаги поршенларнинг йўли ҳам анъанавий бензинли двигателларга нисбатан анча кичик. EcoMotors муҳандисларининг фикрича ОРОС двигатели билан жиҳозланган автомобил 100 км масофага тахминан 2 л бензин истеъмол қилади



ОРОС оппозит двигателлари

2.Лазерли ўт олдириш свечалар

Бугунги кунда одатий ўт олдириш свечаларини лазер қурилмаларига алмаштиришга йўлланган ишланмалар мавжуд. Анъанавий свечалар бир камчиликка эга. Улар таркибида оз концентрациядаги ёнилғи ва кўп миқдордаги ҳаво бўлган ёнилғи аралашмасини ўт олдиришга қодир қувватга эга учкунни бера олмайди. Қувватни ошириш электродларни тез ишдан чиқишига олиб келди. Лазерларни қўллаш камбағал ёнилғи аралашмасини алангалатиш учун жуда истиқболли ҳисобланмоқда.

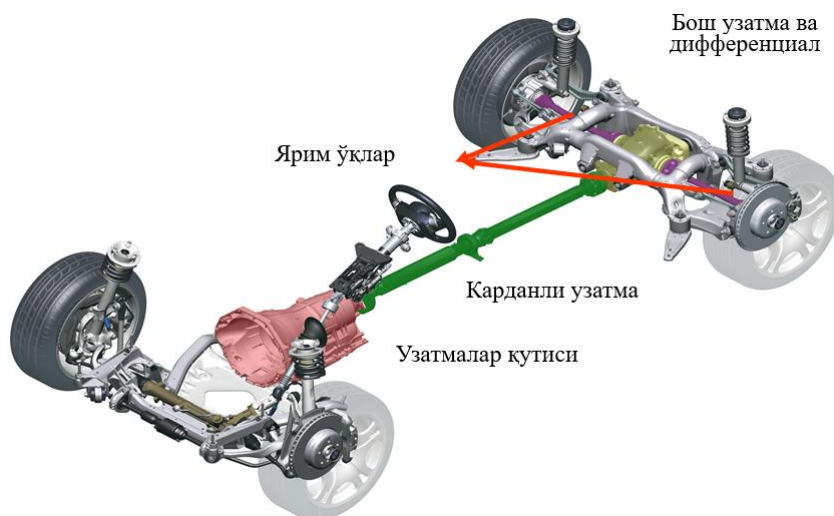


. Электродли ва лазерли ўт олдириш свечалари.

Лазерли свечаларни афзалликларига қувватни ўзгартириш ва ўт олдириш бурчагини ростлаш имкониятини такидлаб ўтиш лозим. Бу бирданига нафақат двигател қувватини ошириш, балки ёниш жараёнини янада самарали қилишга имкон беради. Биринчи керамик лазер қурилмаларини япониялик муҳандислар ишлаб чиққан. Улар 9 мм диаметрга эга, бу автомобил двигателларининг барча турларига мос келади. Янгилик куч агрегатларини сезиларли ўзгартиришни талаб этмайди.

3.Замонавий автомобилларнинг куч узатмалари

Трансмиссиянинг вазифаси. У двигателдан машинанинг етакчи ғилдиракларига механик энергияни узатиш учун хизмат қилади. Дизелларнинг тирсакли вали айланишлар частотаси $1000 \dots 2600 \text{ мин}^{-1}$, карбюраторли двигателларники - $1000 \dots 6000 \text{ мин}^{-1}$, яъни 2..6 баравар, тракторларнинг ҳаракат тезлиги ўзгариш диапазоли $1 \dots 36 \text{ км/соат}$, автомоиблларники - $5 \dots 200 \text{ км/соат}$ (ва ундан кўп), яъни $30 \dots 40$ бараварни ташкил этади. Тирсакли вал айланишлар частотаси ва ҳаракат тезлигининг бундай муносабатини трансмиссия таъминлайди. Трансмиссиянинг асосий кўрсаткичи – узатиш сони $i_{mp} = n_o / n_k$ бўлиб, яъни двигателнинг айланишлар сонини машина етакчи ғилдираклари айланиш частотасига нисбатидир. Трансмиссияда бир вақтнинг ўзида ғилдиракнинг айланишлар сони ўзгариши билан бирга буровчи момент ҳам ўзгаради. Механик трансмиссия орқа етакчи, олди етакчи ва тўлиқ етакчи бўлган транспорт воситаларида турли конструкцияларга эга .



Орқа етакчи автомобилнинг трансмиссияси кўриниши



Орка етакчи автомобилнинг трансмиссияси кўриниши

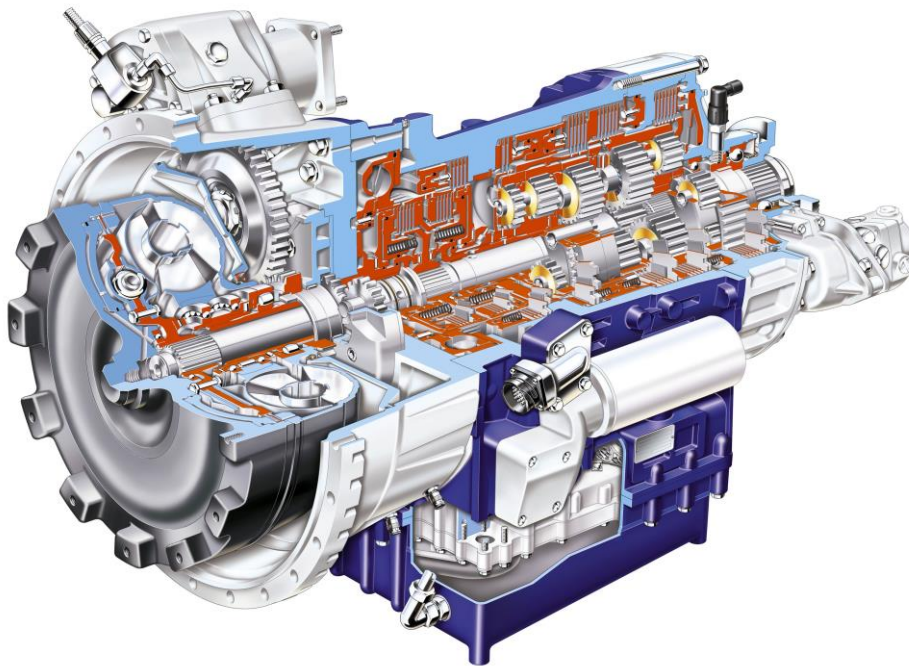


Тўлиқ етакчи автомобилнинг трансмиссияси

Трансмиссияларнинг классификацияси. Энергияни узатиш усулига кўра трансмиссиялар *механик, гидромеханик, электромеханик ва гидроҳажмий* турларга, узатиш сонини ўзгартириш характерига кўра – *поғонали ва поғонасиз*, узатиш сонларини бошқариш усулига кўра – *автоматик ва ноавтоматик*, куч оқимлари сонига кўра – *бир ва икки оқимли*. Поғонали механик трансмиссиялар узатмаларни алмаштириш қўлда ёки *автоматик* бошқариладиган бўлади.

ИЁД юқори қувват ва юқори тежамкорликда қисқа айланишлар частотаси диапазонида (номинал атрофида) ишлайди. Поғонали трансмиссияларда босқичлар қатъий ўзгармас узатиш сонларига эга, шунинг учун ҳаракат тезлиги сакраб – поғонали ўзгаради. Поғонасиз трансмиссияларда узатиш сони ҳоҳлаган қийматга эга бўлиши мумкин, шунинг учун бу трансмиссиялар поғонали трансмиссияларга нисбатан маълум афзалликларга эга.

Гидромеханик трансмиссияларда двигател ва трансмиссиянинг механик қисми орасига гидротрансформатор ёки гидромуфта ўрнатилиб, двигател билан трансмиссиянинг гидравлик боғланиши таъминланади (18-расм). Гидротрансформатор юкланиш ўзгарганда буровчи моментни автоматик ва поғонасиз равишда ўзгартириб беради. Гидромуфтalar узатилаётган буровчи моментни ўзгартрмайди. Улар доимо турбина ғилдирагини насос ғилдирагига нисбатан сирпаниши ҳисобига ишлайди., яъни қувват йўқотилиши билан. Номинал режимда сирпаниш унча катта эмас: 2...3%. Двигателнинг салт ишлаш режимида, узатмалар қутисидаги тишли ғилдиракларни зарбсиз гидромуфта зарбсиз қўшишни қийинлаштиради, шунинг учун, одатда у билан бирга фрикцион илашма ўрнатилади.



Гидромеханик узатмалар кутиси

Электромеханик трансмиссияда двигател электрогенераторни ҳаракатга келтиради, унинг энергияси эса электродвигателга узатилади. Электродвигателдан тишил редуктор орқали етакчи ғилдирак ҳаракатга келтирилади, редуктор бўлмаганда эса боғланиш бевосита бўлади: мотор – ғилдирак.

Электромеханик трансмиссия айланишлар частотасини юкланишга қараб поғонасиз ва автоматик ўзгаришини таъминлайди. Нархининг қимматлиги, конструкциясининг мураккаблиги, камёб материалларни қўллаш ва массасининг оғирлиги боис, электрик трансмиссияларни фақат 250 кВт (ва ундан ортиқ) қувватни узатишда қўллаш иқтисодий самара беради.

Гидроҳажмий трансмиссияларда суюқликнинг гидростатик нопоридан фойдаланилади. Двигател мойни юкори босим билан ҳажмий гидромоторга хайдайдиган гидронасосни ҳаракатга келтиради, етакчи ғилдиракларга ўрнатилган гидромотор уларни айлантиради. Ғилдираклардаги етакловчи момент ва уларнинг айланиш частотаси ички ёнув двигателининг маълум ўзгармас иш режимида гидромашиналарнинг параметрларини ўзгартириш ҳисобига, ёки двигателнинг қувватини ростлаш натижасида амалга оширилади.

Гидроҳажмий трансмиссиянинг афзалликлари: етакловчи моментни поғонасиз ва ҳаракат тезлигини кенг миқёсда ўзгариши; дистанцион бошқариш қулайлиги (машинанинг турли қисмларида жойлашган агрегатлар ўзаро мой қувурлари билан боғланган); механик трансмиссияни тўлиқ ўрнини босади; машинани тормозлаш гидравлик тизим ёрдамида. Бироқ бу трансмиссия моментни автоматик ўзгартира олмайди, шунинг учун у билан бирга юкланишлар ўзгаришини сезувчи – ростлаш аппарати ўрнатилади. Гидроҳажмий трансмиссиянинг камчиликлари – мураккаблиги ва нархининг қимматлиги бўлиб, шунинг учун уни фақат махсус машиналарда ишлатишади (силос ва ғалла комбайнлари ва бошқ.).

Механик трансмиссияларда двигателнинг энергияси илашиш муфтаси, тишли ғилдираклар, боғловчи валлар, шарнирлар ва бошқалар орқали узатилади.

Куч узатмаларининг ривожланиш истиқболлари

Автомобил эксплуатациясига алоқаси бўлгани учун ҳозирги кундаги трансмиссия турлари, улар фарқларининг моҳияти, ўзига хосликлари, афзалликлари ва камчиликлари ҳақидаги маълумотлар жуда қизиқарли. Автомобил саноатида неча турдаги трансмиссиялардан

фойдаланилиши ва нимага улар орасидан қайсидир биттаси – қолганлари ўрнини боса олмаслиги масалалари ҳам қизиқ.

Бу саволларга жавоб олиш учун, энг аввало, узатмалар қутисининг вазифасининг асосий моҳиятини ўрганиб чиқиш керак.

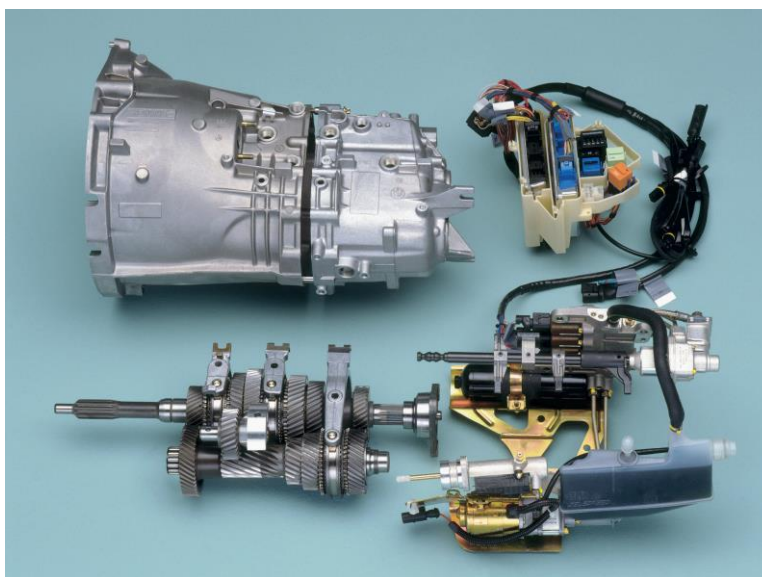
Узатмалар қутиси (УҚ) – двигател ва ғилдираклар орасига жойлаштирилган механизм бўлиб, унинг асосий вазифаси – исталган турдаги двигател ишини энг оптимал режимларини яратиш мақсадида чиқувчи валининг (ЧВ) буровчи моментини ўзгартиришдир. Одатда, шестерня, валлар ва ажратиш муфтаси тизими ишқаланувчи деталлар юзаларига ифлослантирувчи жисмлар тушишидан сақловчи махсус камера ичига жойлаштирилади. Аввалдан, бу механизм тўғри тўртбурчакка ўхшаш шаклга эга бўлган, айнан шунинг учун ҳам, “тезликлар қутиси” деб номланган, бироқ ЧВ айланиш тезлиги ва станок каби машинанинг ҳам ишчи қисмдан узатиладиган буровчи моментни ўзгаришига олиб келган технологик ўзгартиришлар киритилиши натижасида агрегат узатмаларни алмаштириш қутиси (УАҚ) деб номлана бошланди.

Узатмалар қутиси – дастлабки конструкциядан замонавий модификациягача ўзгариш

Механик узатмалар қутиси автомобилнинг асосий агрегатлари қаторига киради, у олдинга ва орқага ҳаракатланишни таъминлаб берган энг оддий икки поғонали курилмадан ҳаракат режими энг оптимал режимга айлантириладиган конструктив мураккаб механизмгача бўлган мураккаб ривожланишдан ўтди. Узоқ вақт мобайнида автомобилларда уч узатмадан (орқага юришни ҳисобга олмаганда) фойдаланилди. Автомобил конструкциясида тўрт поғонали агрегат фойдаланиш жуда қисқа вақт давом этди, улар деярли дарҳол янгиланди ва бунинг натижасида автосаноат беш тезликли УҚга ўтди. Ҳозирги вақтда жаҳон автобозорига олти поғонали УҚга асосланган автомашиналар чиққарилди, лекин илғор ишлаб чиқарувчиларнинг эксклюзив моделларида етти поғонали қутиларни ҳам учратиш мумкин.

Роботлаштирилган (автоматик бошқариладиган механик узатмалар қутиси) УҚ

Роботлаштирилган УҚ тузилиши ва ишлаш принципи бўйича стандарт механик трансмиссиянинг техник характеристикалари билан кўп жihatдан мос келади. У ҳам учта асосий валга эга (етакланувчи, етакчи ва оралик), шестернялари ҳам узатиш сони ҳам ўхшаш. «Робот» атамаси, барча жараёнларни махсус мосламалар - «сервоюритмалар» ва «актуаторлар» бошқариб, улар зарур вақтда узатмани улаш ва узиш вазифасини бажаради. Бу жараёнларни бошқариш махсус электрон блок ёрдамида амалага оширилиб, у бошқарув командасини редуктор ёки гидроюритмага эга бўлган электродвигателга беради.



Автоматик бошқариладиган механик узатмалар қутиси

Роботлаштирилган УҚ билан жиҳозланган автомобил хайдовчиси транспорт воситаси компьютерга ишонган ҳолда автоматик бошқаришни топшириши, ёки узатмаларни алмаштириш учун рул остига жойлаштирилган ричак ёки япроқсимон селектордан фойдаланиб қўлда бошқариши мумкин.

Роботлаштирилган УҚнинг камчиликлари:

- мураккаб шароитларда ҳаракатланганда илашма равон бошқарилмаслиги, чунки узатмаларнинг тез-тез алмаштирилиши ноқулайлик туғдиради;
- бир узатмадан бошқасига ўтишда етакчи ва етакланувчи дискларнинг узоқ вақт давомида ажралиб туриши двигателнинг мослашувчанлигини камайтиради ва машина тезлигининг бироз пасайишига олиб келади.

Иккита илашма билан жиҳозланган роботлаштирилган УҚ

Юқорида санаб ўтилган камчиликларни бартараф этиш мақсадида роботлаштирилган УҚ иккита илашма билан жиҳозланди. Бундай конструкциянинг ишлатилиши агрегатнинг имкониятларини сезиларли оширди, яъни ҳозирда ишлаб турган узатма билан бир қаторда кейинги уланиши керак бўлган узатмани танлаб, олдиндан уни улаб қўйиш имконияти мавжуд.



Иккита илашма билан жиҳозланган роботлаштирилган узатмалар қутиси

Бунинг натижасида бир узатмадан бошқасига ўтиш вақти сезиларли қисқаради, автомобилнинг маневрчанлиги ортади ва уни бошқариш анча қулай бўлади.

Вариатор

Трансмиссиянинг вариаторли тури поғонасиз ҳисобланади. Бундай узатмалар қуртиси буровчи моментни равон узатиш имкониятига эга

Моҳияти жиҳатидан вариатор поғонасиз «автомат» бўлиб, у доимий узатиш сонига эга эмас.



Вариаторли АУҚ

Автоматик трансмиссия агрегати сифатида вариатор қуйидаги афзалликларга эга:

- унинг конструкциясида шестерня ва валлар мавжуд эмас, чунки буровчи моментнинг маълум қийматини тизимли равишда двигателни трансмиссиядан узган ҳолда ўзгартириш талаб этилмайди;
- унда маълум узатиш сонига эга бўлган узатманинг босқичлари йўқ;
- вариатор орқали етакчи валга узатилаётган буровчи момент конуссимон шкивларга нисбатан понасимон тасма қандай жойлашганига қараб доимо ўзгариб туради;
- вариатор билан жихозланган трансмиссиянинг юриш равонлиги ва юмшоқлиги деярли идеал.

Вариаторларнинг бу ютуқлари автомобилсозликнинг революцион конструкцияси бўлишига қарамай улар, ҳозирда кичик қувватли автомобилларда қўлланилмоқда. Уларнинг асосий камчиликлари – ресурсининг камлиги (тахминан 200 минг км гача) ва хизмат кўрсатишнинг қимматлиги.

Типтроник

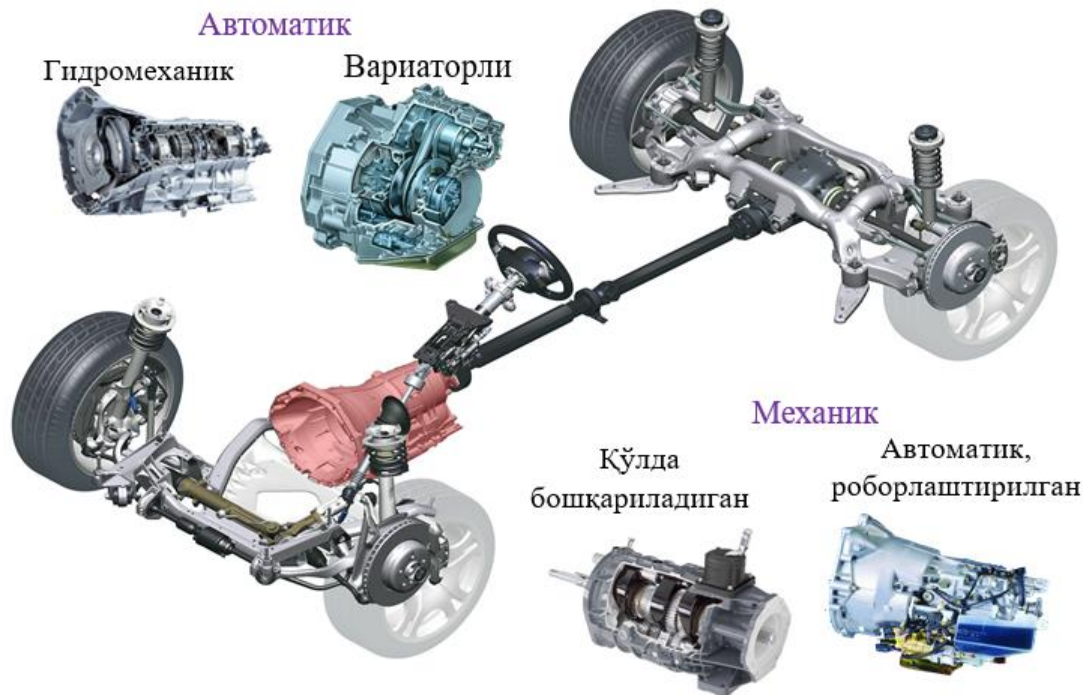
«Типтроник» атамаси УҚнинг қандайдир бир тури эмас, балки УҚнинг конструкциясига қўшимча қурилма ўрнатиш орқали унинг функционал имконияти пайдо бўлишига нисбатан ишлатилиши тўғри бўлади



Типтроник функцияли АУҚни бошқариш ричаги

Автотранспортларда қўлланиладиган АУҚнинг стандарт шакли баъзи динамик параметрларни назорат қилиш имконини бермайди, масалан, кучли (тезкор) тезланиш, двигател билан тормозлаш ёки паст узатмага мажбуран ўтиш ва бошқалар. Бу вазиятларда, «типтроник»

функцияси бу муаммоларни ричак селектор ёрдамида электрон бошқарув билан боғланган тезликни ёрдамчи ростлаш тизими орқали ҳал этади .



Узатмалар қутисининг ривожланиши

Тормоз тизимларининг ривожланиш истиқболлари

Замонавий АБС тизимлари тормоз бошқармасида қўшимча электрон тизимларининг пайдо бўлишига асос солди. Ушбу тизимлар EBM (Electronic Brake Management)-тормозланишнинг электрон бошқаруви ёки DBC (Dynamic Brake Control)-тормозланишнинг динамик назорати деб аталади. АБС тизимлари автомобилнинг ҳеч бўлмаганда битта ғилдираги блокировкаланганда ишга тушади. Автомобил ҳаракатланганда ҳар бир ғилдиракдаги вертикал юклама ўзгаради ва шу вертикал юкламага мос равишда тормоз моменти ҳосил қилинса, автомобилнинг тормозланиш самарадорлиги ва турғунлиги яхшиланади.

Тормоз тизимини такомиллаштиришнинг бошқа йўналиши бўлиб EBA (Electronic Brake Assist)-тормозланишдаги ёрдамчи электрон тизими ҳисобланади. EBA тизими биринчи бўлиб Mercedes автомобилларида қўлланилган, кейинчалик бу тизим бошқа автомобилларга ҳам ўрнатила бошланди. Тизим ишга тушиши учун компютер кескин тормозланиш жараёни бошланишини аниқлайди, бунинг учун у бир қанча омилларни таҳлил этиши керак. Масалан, BMW автомобилларида EBA тизими қуйидаги ҳолларда ишга тушади:

- асосий тормоз цилиндрида босим 3 МПа дан ортганда;
- босимни ортиш тезлиги 600 МПа/с бўлганда;
- автомобилнинг тезлиги 5км/соат дан катта бўлганда;
- автомобил орқага юрмаганда;
- ғилдиракларнинг ҳеч бўлмаганда биттаси АБС режимида ишламаганда;

Фақатгина юқоридаги шартлар бажарилгандагина компютер кескин тормозланишни бошлайди. Ҳайдовчи тормоз педалини қўйиб юборганда ёки автомобилнинг ҳаракат тезлиги 5 км/с гача тушганда тизим ўз ишини тўхтатади.

Тормозланишнинг электрон бошқарув тизимлари замонавий автомобилларда кенг қўлланила бошланди. Бу тизимлар қуйидагилардир:

DSC - турғунликни таъминловчи тизим;

ABS - антиблокировкаловчи тизим;

HDC (Hill Descent Control) - қияликда автомобилни автоматик тормозловчи тизим;

ETS -шатаксырамасликни таъминловчи тизим;

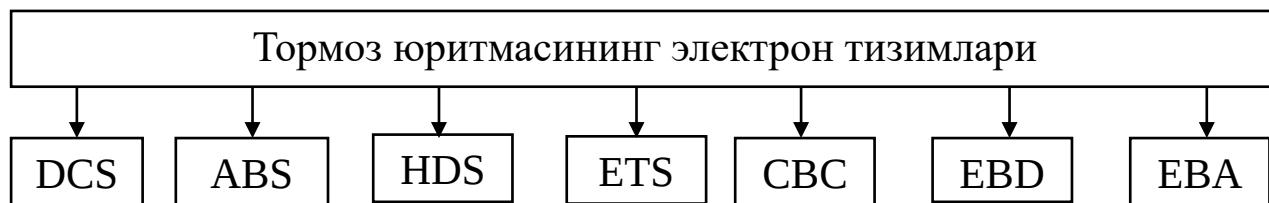
CBC (Cornering Brake Control)- автомобил бурилишида тормоз кучларини бортлар бўйича тақсимловчи тизим;

EBD (Electronic Brake Distribution) –тормоз кучларини ўқларга электрон тақсимловчи тизим;

EBA (Electronic Brake Assist) - кескин тормозланиш тизими;

EPB (Electronic Parking Brake)- оддий электрон тўхтатиб туриш тормоз тизими;

APB (Automatic Parking Brake)- автоматик электрон тўхтатиб туриш тормоз тизими.



Назорат саволлари

1. Роторли двигател?
2. ОРОС оппозит двигателлари
3. Автоматик узатмалар қутиларининг қандай контрукциялари мавжуд?

Фойдаланилган адабиётлар

1. ДАЭWOO Дамас. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию. Бишкек., 2000.
2. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей «УЗотоёл». Т., 2001.
3. Маматов Х. Автомобиллар (Автомобиллар конструкцияси асослари) 1 қисм. Т., 1995.
4. Михайловский Е.В. и др. Устройства автомобиля. М., 1985.
5. Райков И.Я., Рывтинский Г.Н. Конструкция автомобильных и тракторных двигателей. М., 1986.
6. Автомобиль. Основы конструкции. Н.Н.Вишняков и др. М., 1986.
7. Атоян К.М., Каминский Я.Н., Старинский А.Д., Поляков В.А. Пневматические системы автомобилей. М., 1969.
8. Лысов М.И. Рулевые управления автомобилей. М., 1972.
9. Осепацугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль. Анализ конструкции, элементы расчёта. М., 1989.
10. Мухитдинов А.А. ва бошқалар Автомобилнинг иш жараёнлари ва ҳисоби. Т. 2012
11. Осипов В.И. Автомобили. Конструкция и рабочие процессы. М. 2012
12. Muhitdinov A.A., Sattivaldiyev B., Xakimov Sh. Transport vositalarining tuzilishi. Design of vehicles. Darslik. – Т.: “Ta’lim nashriyoti”, 2014. – 160 b.
13. Richard Stone and Jeffrey K. Ball, Automotive Engineering Fundamentals. Printed in the United States of America, 2004. – 539 p.
14. Harald Naunheimer, Bernd Bertsche, Joachim Ryborz, Wolfgang Novak. Automotive Transmissions. Fundamentals, Selection, Design and Application. London New York. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
15. Богатырев А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили. Учебник. – М.: КолосС, 2007. – 400 с.
16. <http://www.engine.ru>.
17. <http://www.dvs-forever.ru>

